HISTOIRE NATURELLE DES MINÉRAUX.

TOME PREMIER.

HISTOIRE NATURELLE DES MINÉRAUX.

PAR M. LE COMTE DE BUFFON, INTENDANT DU JARDIN DU ROI, DE L'ACADÉMIE FRANÇOISE ET DE CELLE DES SCIENCES, &c.

TOME PREMIER.



AUX DEUX-PONTS,

CHEZ SANSON & COMPAGNIE.

M DCC. XC.



HISTOIRE NATURELLE DES MINÉRAUX.



De la Figuration des Minéraux.

COMME l'ordre de nos idées doit être ici le même que celui de la succession des temps, & que le temps ne peut nous être représenté que par le mouvement & par ses effets, c'est-à-dire, par la succession des opérations de la Nature, nous la considérerons d'abord dans les grandes masses qui sont les résultats de ses premiers & grands travaux sur le Globe terrestre; après quoi nous essaierons de la suivre dans ses procédés particuliers, & tâcherons de saisir la combinaison des moyens qu'elle emploie pour former les petits volumes de ces matières précieuses,

dont elle paroît d'autant plus avare qu'elles ſont en apparence plus pures & plus ſimples. Et quoiqu'en général les ſubſtances & leurs formes ſoient ſi différentes qu'elles paroiſſent être variées à l'infini, nous eſpérons qu'en ſuivant de près la marche de la Nature en mouvement, dont nous avons déjà tracé les plus grands pas dans ſes époques, nous ne pourrons nous égarer que quand la lumière nous manquera, faute de connoiſſances acquiſes par l'expérience, encore trop courte, des ſiècles qui nous ont précédés.

Diviſons, comme l'a fait la Nature, en trois grandes claſſes toutes les matières brutes & minérales qui compoſent le globe de la Terre; & d'abord conſidérons-les une à une, en les combinant enſuite deux à deux, & enfin en les réuniſſant enſemble toutes trois.

La première claſſe embraſſe les matières qui, ayant été produites par le feu primitif, n'ont point changé de nature, & dont les grandes maſſes ſont celles de la roche intérieure du globe & des éminences qui forment les appendices extérieurs de cette roche, & qui, comme elle, ſont ſolides & vitreuſes: on doit donc y comprendre le roc vif, les quartz, les jaſpes, le feld-ſpath, les ſchorls, les micas, les grès, les porphyres, les granits, & toutes les pierres de première & même de ſeconde formation, qui ne ſont pas calcinables, & encore les ſables vitreux, les argilles, les ſchiſtes, les ardoiſes, & toutes les autres matières provenant de la décompoſition & des débris des matières primitives.

que l'eau aura délayées, diſſoutes ou dénaturées.

La ſeconde claſſe comprend les matières qui ont ſubi une ſeconde action du feu, & qui ont été frappées par les foudres de l'électricité ſouterraine, ou fondues par le feu des volcans, dont les groſſes maſſes ſont les laves, les baſaltes, les pierres ponces, les pouzzolanes & les autres matières volcaniques, qui nous préſentent en petit des produits aſſez ſemblables à ceux de l'action du feu primitif; & ces deux claſſes ſont celles de la *Nature brute*, car toutes les matières qu'elles contiennent, ne portent que peu ou point de traces d'organiſation.

La troiſième claſſe contient les ſubſtances calcinables, les terres végétales, & toutes les matières formées du détriment & des dépouilles des animaux & des végétaux, par l'action ou l'intermède de l'eau, dont les grandes maſſes ſont les rochers & les bancs des marbres, des pierres calcaires, des craies, des plâtres, & la couche univerſelle de terre végétale, qui couvre la ſurface du globe, ainſi que les couches particulières de tourbes, de bois foſſiles & de charbons de terre qui ſe trouvent dans ſon intérieur.

C'eſt ſur-tout dans cette troiſième claſſe que ſe voient tous les degrés & toutes les nuances qui rempliſſent l'intervalle entre la matière brute & les ſubſtances organiſées; & cette matière intermédiaire, pour ainſi dire mi-partie de brut & d'organique, ſert également aux productions de la Nature active dans les deux empires de la vie & de la

mort : car comme la terre végétale & toutes les ſubſtances calcinables, contiennent beaucoup plus de parties organiques que les autres matières produites ou dénaturées par le feu, ces parties organiques toujours actives, ont fait de fortes impreſſions ſur la matière brute & paſſive, elles en ont travaillé toutes les ſurfaces & quelquefois pénétré l'épaiſſeur; l'eau développe, délaie, entraîne & dépoſe ces élémens organiques ſur les matières brutes: auſſi la plupart des minéraux figurés, ne doivent leurs différentes formes qu'au mélange & aux combinaiſons de cette matière active, avec l'eau qui lui ſert de véhicule. Les productions de la Nature organiſée qui, dans l'état de vie & de végétation, repréſentent ſa force & ſont l'ornement de la terre, ſont encore, après la mort, ce qu'il y a de plus noble dans la Nature brute : les détrimens des animaux & des végétaux conſervent des molécules organiques actives, qui communiquent à cette matière paſſive, les premiers traits de l'organiſation en lui donnant la forme extérieure. Tout minéral figuré a été travaillé par ces molécules organiques, provenant du détriment des êtres organiſés, ou par les premières molécules organiques exiſtantes avant leur formation. Ainſi, les minéraux figurés tiennent tous de près ou de loin à la Nature organiſée ; & il n'y a de matières entièrement brutes que celles qui ne portent aucun trait de figuration; car l'organiſation a, comme toute autre qualité de la matière, ſes degrés & ſes nuances, dont les caractères les plus géné-

raux, les plus distincts, & les résultats les plus évidens, sont la vie dans les animaux, la végétation dans les plantes, & la figuration dans les minéraux.

Le grand & le premier instrument avec lequel la Nature opère toutes ses merveilles, est cette force universelle, constante & pénétrante, dont elle anime chaque atome de matière, en leur imprimant une tendance mutuelle à se rapprocher & s'unir: son autre grand moyen est la chaleur, & cette seconde force tend à séparer tout ce que la première a réuni; néanmoins elle lui est subordonnée, car l'élément du feu, comme toute autre matière, est soumis à la puissance générale de la force attractive: celle-ci est d'ailleurs également répartie dans les substances organisées comme dans les matières brutes; elle est toujours proportionnelle à la masse; toujours présente, sans cesse active, elle peut travailler la matière dans les trois dimensions à-la fois, dès qu'elle est aidée de la chaleur; parce qu'il n'y a pas un point qu'elle ne pénètre à tout instant, & que par conséquent la chaleur ne puisse étendre & développer, dès qu'elle se trouve dans la proportion qu'exige l'état des matières sur lesquelles elle opère. Ainsi, par la combinaison de ces deux forces actives, la matière ductile, pénétrée & travaillée dans tous ses points, & par conséquent dans les trois dimensions à-la-fois, prend la forme d'un germe organisé, qui bientôt deviendra vivant ou végétant par la continuité de son développement & de son extension proportionnelle en longueur, lar-

geur & profondeur. Mais ſi ces deux forces pénétrantes & productrices, l'attraction & la chaleur, au lieu d'agir ſur des ſubſtances molles & ductiles, viennent à s'exercer ſur des matières sèches & dures qui leur oppoſent trop de réſiſtance, alors elles ne peuvent agir que ſur la ſurface, ſans pénétrer l'intérieur de cette matière trop dure; elles ne pourront donc, malgré toute leur activité, la travailler que dans deux dimenſions au lieu de trois, en traçant à ſa ſuperficie quelques linéamens; & cette matière n'étant travaillée qu'à la ſurface, ne pourra prendre d'autre forme que celle d'un minéral figuré. La Nature opère ici comme l'art de l'homme, il ne peut que tracer des figures & former des ſurfaces; mais, dans ce genre même de travail, le ſeul où nous puiſſions l'imiter, elle nous eſt encore ſi ſupérieure qu'aucun de nos ouvrages ne peut approcher des ſiens.

Le germe de l'animal ou du végétal étant formé par la réunion des molécules organiques avec une petite portion de matière ductile, ce moule intérieur une fois donné & bientôt développé par la nutrition, ſuffit pour communiquer ſon empreinte, & rendre ſa même forme à perpétuité, par toutes les voies de la reproduction & de la génération; au lieu que, dans le minéral, il n'y a point de germe, point de moule intérieur capable de ſe développer par la nutrition, ni de tranſmettre ſa forme par la reproduction.

Les animaux & les végétaux, ſe reproduiſant également par eux-mêmes, doivent être conſidérés ici comme des êtres ſemblables

pour le fond & les moyens d'organiſation. Les minéraux qui ne peuvent ſe reproduire par eux-mêmes, & qui néanmoins ſe produiſent toujours ſous la même forme, en diffèrent par l'origine & par leur ſtructure dans laquelle il n'y a que des traces ſuperficielles d'organiſation. Mais, pour bien ſaiſir cette différence originelle, on doit ſe rappeler (*a*) que, pour former un moule d'animal ou de végétal capable de ſe reproduire, il faut que la Nature travaille la matière dans les trois dimenſions à-la-fois, & que la chaleur y diſtribue les molécules organiques dans les mêmes proportions, afin que la nutrition & l'accroiſſement ſuivent cette pénétration intime; & qu'enfin la reproduction puiſſe s'opérer par le ſuperflu de ces molécules organiques, renvoyées de toutes les parties du corps organiſé lorſque ſon accroiſſement eſt complet: or, dans le minéral, cette dernière opération qui eſt le ſuprême effort de la Nature, ne ſe fait ni ne tend à ſe faire; il n'y a point de molécules organiques ſuperflues qui puiſſent être renvoyées pour la reproduction; l'opération qui la précède, c'eſt-à-dire celle de la nutrition, s'exerce dans certains corps organiſés qui ne ſe reproduiſent pas, & qui ne ſont produits eux-mêmes que par une génération ſpontanée: mais cette ſeconde opération eſt encore ſupprimée dans le minéral; il ne ſe nourrit ni s'acroît par

---

(*a*) *Voyez*, dans le ſecond Volume de cette Hiſtoire naturelle, les articles où il eſt traité de la nutrition & de la reproduction.

cette intus-susception qui, dans tous les êtres organisés, étend & développe leurs trois dimensions à-la-fois en égale proportion ; sa seule manière de croître est une augmentation de volume par la juxta-position successive de ses parties constituantes, qui toutes n'étant travaillées que sur deux dimensions, c'est-à-dire en longueur & en largeur, ne peuvent prendre d'autre forme que celle de petites lames infiniment minces & de figures semblables ou différentes ; & ces lames figurées, superposées & réunies, composent, par leur agrégation, un volume plus ou moins grand & figuré de même. Ainsi, dans chaque sorte de minéral figuré, les parties constituantes, quoique excessivement minces, ont une figure déterminée qui borne le plan de leur surface, & leur est propre & particulière; & comme les figures peuvent varier à l'infini, la diversité des minéraux est aussi grande que le nombre de ces variétés de figure.

Cette figuration dans chaque lame mince, est un trait, un vrai linéament d'organisation qui, dans les parties constituantes de chaque minéral, ne peut être tracé que par l'impression des élémens organiques ; & en effet la Nature, qui travaille si souvent la matière dans les trois dimensions à la fois, ne doit-elle pas opérer encore plus souvent en n'agissant que dans deux dimensions, & en n'employant à ce dernier travail qu'un petit nombre de molécules organiques, qui se trouvant alors surchargées de la matière brute, ne peuvent en arranger que les par-

ties ſuperficielles, ſans en pénétrer l'intérieur pour en diſpoſer le fond, & par conſéquent, ſans pouvoir animer cette maſſe minérale d'une vie animale ou végétative? & quoique ce travail ſoit beaucoup plus ſimple que le premier, & que, dans le réel, il ſoit plus aiſé d'effleurer la matière dans deux dimenſions que de la braſſer dans toutes trois à-la-fois, la Nature emploie néanmoins les mêmes moyens & les mêmes agens; la force pénétrante de l'attraction jointe à celle de la chaleur produiſent les molécules organiques, & donnent le mouvement à la matière brute en la déterminant à telle ou telle forme, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur lorſqu'elle eſt travaillée dans les trois dimenſions: & c'eſt de cette manière que ſe ſont formés les germes des végétaux & des animaux. Mais, dans les minéraux, chaque petite lame infiniment mince, n'étant travaillée que dans deux dimenſions, par un plus ou moins grand nombre d'élémens organiques, elle ne peut recevoir qu'autour de ſa ſurface une figuration plus ou moins régulière; & ſi l'on ne peut nier que cette figuration ne ſoit un premier trait d'organiſation, c'eſt auſſi le ſeul qui ſe trouve dans les minéraux: or cette figure une fois donnée à chaque lame mince, à chaque atome du minéral, tous ceux qui l'ont reçue ſe réuniſſent par la force de leur affinité reſpective, laquelle, comme je l'ai dit *(b)*, dépend ici plus de la figure que de

---

(*b*) *Voyez* l'article de cette Hiſtoire naturelle, qui a pour titre : *de la Nature, ſeconde vue.*

la masse; & bientôt ces atomes en petites lames minces, tous figurés de même, composent un volume sensible & de même figure. Les prismes du cristal, les rhombes des spaths calcaires, les cubes du sel marin. les aiguilles du nitre, &c. & toutes les figures anguleuses, régulières ou irrégulières des minéraux, sont tracées par le mouvement des molécules organiques, & particulièrement par les molécules qui proviennent du résidu des animaux & végétaux dans les matières calcaires, & dans celles de la couche universelle de terre végétale qui couvre la superficie du globe. C'est donc à ces matières mêlées d'organique & de brut, que l'on doit rapporter l'origine primitive des minéraux figurés.

Ainsi toute décomposition, tout détriment de matière animale ou végétale, sert non-seulement à la nutrition, au développement & à la reproduction des êtres organisés; mais cette même matière active opère encore comme cause efficiente la figuration des minéraux. Elle seule, par son activité différemment dirigée, suivant les résistances de la matière inerte, peut donner la figure aux parties constituantes de chaque minéral; & il ne faut qu'un très-petit nombre de molécules organiques pour imprimer cette trace superficielle d'organisation dans le minéral, dont elles ne peuvent travailler l'intérieur; & c'est par cette raison que ces corps étant toujours bruts dans leur substance, ils ne peuvent croître par la nutrition comme les êtres organisés, dont l'intérieur est actif dans

tous les points de la maſſe, & qu'ils n'ont que la faculté d'augmenter de volume par une ſimple agrégation ſuperficielle de leurs parties.

Quoique cette théorie, ſur la figuration des minéraux, ſoit plus ſimple d'un degré que celle de l'organiſation des animaux & des végétaux, puiſque la Nature ne travaille ici que dans deux dimenſions au lieu de trois; & quoique cette idée ne ſoit qu'une extenſion ou même une conſéquence de mes vues ſur la nutrition, le développement & la reproduction des êtres, je ne m'attends pas à la voir univerſellement accueillie ni même adoptée de ſitôt par le plus grand nombre. J'ai reconnu que les gens peu accoutumés aux idées abſtraites, ont peine à concevoir les moules intérieurs & le travail de la Nature ſur la matière dans les trois dimenſions à-la-fois; dès-lors ils ne concevront pas mieux qu'elle ne travaille que dans deux dimenſions pour figurer les minéraux: cependant rien ne me paroît plus clair, pourvu qu'on ne borne pas ſes idees à celles que nous préſentent nos moules artificiels; tous ne ſont qu'extérieurs & ne peuvent que figurer des ſurfaces, c'eſt-à-dire, opérer ſur deux dimenſions; mais l'exiſtence du moule intérieur & ſon extenſion, c'eſt-à-dire, ce travail de la Nature dans les trois dimenſions à-la-fois, ſont démontrées par le développement de tous les germes dans les végétaux, de tous les embryons dans les animaux, puiſque toutes leurs parties, ſoit extérieures, ſoit intérieures, croiſſent proportionnelle-

ment; ce qui ne peut ſe faire que par l'augmentation du volume de leur corps dans les trois dimenſions à-la-fois. Ceci n'eſt donc point un ſyſtême idéal fondé ſur des ſuppoſitions hypothétiques, mais un fait conſtant démontré par un effet général, toujours exiſtant, & à chaque inſtant renouvelé dans la Nature entière; tout ce qu'il y a de nouveau dans cette grande vue, c'eſt d'avoir aperçu, qu'ayant à ſa diſpoſition la force pénétrante de l'attraction & celle de la chaleur, la Nature peut travailler l'intérieur des corps & braſſer la matière dans les trois dimenſions à-la-fois, pour faire croître les êtres organiſés, ſans que leur forme s'altère en prenant trop ou trop peu d'extenſion dans chaque dimenſion: un homme, un animal, un arbre, une plante, en un mot tous les corps organiſés ſont autant de moules intérieurs dont toutes les parties croiſſent proportionnellement, & par conſéquent s'étendent dans les trois dimenſions à-la-fois; ſans cela l'adulte ne reſſembleroit pas à l'enfant; & la forme de tous les êtres ſe corromproit dans leur accroiſſement: car, en ſuppoſant que la Nature manquât totalement d'agir dans l'une des trois dimenſions, l'être organiſé ſeroit bientôt, non-ſeulement défiguré, mais détruit, puiſque ſon corps ceſſeroit de croître à l'intérieur par la nutrition; & dès-lors le ſolide réduit à la ſurface ne pourroit augmenter que par l'application ſucceſſive des ſurfaces les unes contre les autres; & par conſéquent d'animal ou végétal il deviendroit minéral, dont effectivement la compoſition

ſe

ſe fait par la ſuperpoſition de petites lames preſque infiniment minces, qui n'ont été travaillées que ſur les deux dimenſions de leur ſurface en longueur & en largeur ; au lieu que les germes des animaux & des végétaux ont été travaillés, non ſeulement en longueur & en largeur, mais encore dans tous les points de l'épaiſſeur qui fait la troiſième dimenſion ; en ſorte qu'il n'augmente pas par agrégation comme le minéral, mais par la nutrition, c'eſt-à-dire, par la pénétration de la nourriture dans toutes les parties de ſon intérieur ; & c'eſt par cette intus-ſuſception de la nourriture que l'animal & le végétal ſe développent & prennent leur accroiſſement ſans changer de forme.

On a cherché à reconnoître & diſtinguer les minéraux par le réſultat de l'agrégation ou criſtalliſation de leurs particules ; toutes les fois qu'on diſſout une matière, ſoit par l'eau, ſoit par le feu, & qu'on la réduit à l'homogénéité, elle ne manque pas de ſe criſtalliſer, pourvu qu'on tienne cette matière diſſoute, aſſez long-temps en repos pour que les particules ſimilaires & déjà figurées puiſſent exercer leur force d'affinité, s'attirer réciproquement, ſe joindre & ſe réunir. Notre Art peut imiter ici la Nature dans tous les cas où il ne faut pas trop de temps comme pour la criſtalliſation des ſels, des métaux & de quelques autres minéraux ; mais, quoique la ſubſtance du temps ne ſoit pas matérielle, néanmoins le temps entre comme élément général, comme ingrédient réel & plus néceſſaire qu'aucun autre, dans

toutes les compositions de la matière : or la dose de ce grand élément ne nous est point connue ; il faut peut-être des siècles pour opérer la cristallisation d'un diamant, tandis qu'il ne faut que quelques minutes pour cristalliser un sel ; on peut même croire que, toutes choses égales d'ailleurs, la différence de la dureté des corps provient du plus ou moins de temps que leurs parties sont à se réunir ; car comme la force d'affinité, qui est la même que celle de l'attraction, agit à tout instant & ne cesse pas d'agir, elle doit avec plus de temps produire plus d'effet ; or la plupart des productions de la Nature, dans le règne minéral, exigent beaucoup plus de temps que nous ne pouvons en donner aux compositions artificielles par lesquelles nous cherchons à l'imiter. Ce n'est donc pas la faute de l'homme ; son art est borné par une limite qui est elle-même sans bornes ; & quand, par ses lumières, il pourroit reconnoître tous les élémens que la Nature emploie, quand il les auroit à sa disposition, il lui manqueroit encore la puissance de disposer du temps, & de faire entrer des siècles dans l'ordre de ses combinaisons.

Ainsi, les matières qui paroissent être les plus parfaites, sont celles qui étant composées de parties homogènes, ont pris le plus de temps pour se consolider, se durcir, & augmenter de volume & de solidité autant qu'il est possible : toutes ces matières minérales sont figurées ; les élémens organiques tracent le plan figuré de leurs parties constituantes jusque dans les plus petits atomes,

& laiſſent faire le reſte au temps qui, toujours aidé de la force attractive, a d'abord ſéparé les particules hétérogènes pour réunir enſuite celles qui ſont ſimilaires, par de ſimples agrégations toutes dirigées par leurs affinités. Les autres minéraux qui ne ſont pas figurés, ne préſentent qu'une matière brute qui ne porte aucun trait d'organiſation; & comme la Nature va toujours par degrés & nuances, il ſe trouve des minéraux mi-partis d'organique & de brut, leſquels offrent des figures irrégulières, des formes extraordinaires, des mélanges plus ou moins aſſortis, & quelquefois ſi bizarres qu'on a grande peine à deviner leur origine, & même à démêler leurs diverſes ſubſtances.

L'ordre que nous mettrons dans la contemplation de ces différens objets, ſera ſimple & déduit des principes que nous avons établis; nous commencerons par la matière la plus brute, parce qu'elle fait le fond de toutes les autres matières, & même de toutes les ſubſtances plus ou moins organiſées. Or, dans ces matières brutes, le verre primitif eſt celle qui s'offre la première comme la plus ancienne, & comme produite par le feu dans le temps où la terre liquéfiée a pris ſa conſiſtance: cette maſſe immenſe de matière vitreuſe, s'étant conſolidée par le refroidiſſement, a formé des bourſouflures & des aſpérités à ſa ſurface, elle a laiſſé en ſe reſſerrant une infinité de vides & de fentes, ſur-tout à l'extérieur, leſquelles ſe ſont bien-

tôt remplies par la sublimation ou la fusion de toutes les matières métalliques ; elle s'est durcie en roche solide à l'intérieur, comme une masse de verre bien recuit se consolide & se durcit lorsqu'il n'est point exposé à l'action de l'air. La surface de ce bloc immense s'est divisée, fêlée, fendillée, réduite en poudre, par l'impression des agens extérieurs ; ces poudres de verre furent ensuite saisies, entraînées & déposées par les eaux, & formèrent dès-lors les couches de sable vitreux qui, dans les premiers temps, étoient bien plus épaisses & plus étendues qu'elles ne le sont aujourd'hui ; car une grande partie de ces débris de verre qui ont été transportés les premiers par le mouvement des eaux, ont ensuite été réunis en blocs de grès, ou décomposés & convertis en argille par l'action & l'intermède de l'eau : ces argilles durcies par le desséchement ont formé les ardoises & les schistes ; & ensuite les bancs calcaires produits par les coquillages, les madrépores & tous les détrimens des productions de la mer, ont été disposés au-dessus des argilles & des schistes, & ce n'est qu'après l'établissement local de toutes ces grandes masses que se sont formés la plupart des autres minéraux.

Nous suivrons donc cet ordre, qui de tous est le plus naturel ; & au lieu de commencer par les métaux les plus riches ou par les pierres précieuses, nous présenterons les matières les plus communes, & qui, quoique moins nobles en apparence, sont néanmoins

les plus anciennes, & celles qui tiennent ſans comparaiſon, la plus grande place dans la Nature, & méritent par conſéquent d'autant plus d'être conſidérées, que toutes les autres en tirent leur origine.





DES VERRES PRIMITIFS.

Si l'on pouvoit ſuppoſer que le Globe terreſtre, avant ſa liquéfaction, eût été compoſé des mêmes matières qu'il l'eſt aujourd'hui; qu'ayant tout-à-coup été ſaiſi par le feu, toutes ces matières ſe fuſſent réduites en verre: nous aurions une juſte idée des produits de la vitrification génerale, en les comparant avec ceux des vitrifications particulières qui s'opèrent ſous nos yeux par le feu des volcans. Ce ſont des verres de toutes ſortes, très-différens les uns des autres par la denſité, la dureté, les couleurs, depuis les baſaltes & les laves les plus ſolides & les plus noires, juſqu'aux pierres-ponces les plus blanches, qui ſemblent être les plus légères de ces productions de volcans. Entre ces deux termes extrêmes, on trouve tous les autres degrés de peſanteur & de légèreté dans les laves plus ou moins compactes, & plus ou moins poreuſes ou mêlangées; de ſorte qu'en jetant un coup-d'œil ſur une collection bien rangée de matières volcaniques, on peut aiſément reconnoître les différences, les degrés, les nuances, & même la ſuite des effets & du produit de cette vitrification par le feu des volcans: dans cette ſuppoſition, il y auroit eu autant de ſortes de matières vitrifiées par le feu primitif que par celui des volcans; & ces matières ſeroient auſſi de-

même nature que les pierres ponces, les laves & les baſaltes. Mais le quartz & les matières vitreuſes de la maſſe du globe étant très-différens de ces verres de volcans, il eſt évident qu'on n'auroit qu'une fauſſe idée des effets & des produits de la vitrification générale, ſi l'on vouloit comparer ces matières primitives aux productions volcaniques.

Ainſi la Terre, lorſqu'elle a été vitrifiée, n'étoit point telle qu'elle eſt aujourd'hui, mais plutôt telle que nous l'avons dépeinte à l'époque de ſa formation (*a*); &, pour avoir une idée plus juſte des effets, & du produit de la vitrification générale, il faut ſe repréſenter le globe entier, pénétré de feu & fondu juſqu'au centre, & ſe ſouvenir que cette maſſe en fuſion, tournant ſur elle-même, s'eſt élevée ſous l'Équateur par la force centrifuge, & en même temps abaiſſée ſous les pôles; ce qui n'a pu ſe faire, ſans former des cavernes & des bourſouflures dans les couches extérieures, à meſure qu'elles prenoient de la conſiſtance. Tâchons donc de concevoir de qu'elle manière les matières vitrifiées ont pu ſe diſpoſer & devenir telles que nous les trouvons dans le ſein de la terre.

Toute la maſſe du globe liquéfiée par le feu, ne pouvoit d'abord être que d'une ſubſtance homogène & plus pure que celle de nos verres ou de laves de volcan, puiſque toutes les matières qui pouvoient ſe ſublimer

(*a*) *Voyez Époques de la Nature, premiere époque.*

étoient alors reléguées dans l'atmoſphère avec l'eau & les autres ſubſtances volatiles: ce verre homogène & pur nous eſt repréſenté par le quartz qui eſt la baſe de toutes les autres matières vitreuſes ; nous devons donc le regarder comme le verre primitif: ſa ſubſtance eſt ſimple, dure & réſiſtante à toute action des acides ou du feu ; ſa caſſure vitreuſe démontre ſon eſſence, & tout nous porte à penſer que c'eſt le premier verre qu'ait produit la Nature.

Et, pour ſe former une idée de la manière dont ce verre a pu prendre autant de conſiſtance & de dureté, il faut conſidérer qu'en général, le verre en fuſion n'acquiert aucune ſolidité s'il eſt frappé par l'air extérieur, & que ce n'eſt qu'en le laiſſant recuire lentement & long-temps, dans un four chaud & bien fermé, qu'on lui donne une conſiſtance ſolide; plus les maſſes de verre ſont épaiſſes, & plus il faut de temps pour les conſolider & les recuire: or, dans le temps que la maſſe du globe vitrifiée par le feu s'eſt conſolidée par le refroidiſſement, l'intérieur de cette maſſe immenſe aura eu tout le temps de ſe recuire & d'acquérir de la ſolidité & de la dureté; tandis que la ſurface de cette même maſſe, frappée du refroidiſſement, n'a pu, faute de recuit, prendre aucune ſolidité: cette ſurface expoſée à l'action des élémens extérieurs, s'eſt diviſée, fêlée, fendillée & même réduite en écailles, en paillettes & en poudre, comme nous le voyons dans nos verres en fuſion, expoſés à l'action de l'air. Ainſi, le globe dans ce premier temps, a été couvert

vert d'une grande quantité de ces écailles ou paillettes du verre primitif, qui n'avoit pu ſe recuire aſſez pour prendre de la ſolidité ; & ces parcelles ou paillettes du premier verre, nous ſont aujourd'hui repréſentées par les micas & les grains décrépités du quartz, qui ſont enſuite entrés dans la compoſition des granits & de pluſieurs matières vitreuſes.

Les micas n'étant dans leur première origine que des exfoliations du quartz frappé par le refroidiſſement, leur eſſence eſt au fond la même que celle du quartz : ſeulement la ſubſtance du mica eſt un peu moins ſimple, car il ſe fond à un feu très-violent, tandis que le quartz y réſiſte ; & nous verrons dans la ſuite, qu'en général, plus la ſubſtance d'une matière eſt ſimple & homogène, moins elle eſt fuſible : il paroît donc que quand la couche extérieure du verre primitif s'eſt réduite en paillettes par la première action du refroidiſſement, il s'eſt mêlé à ſa ſubſtance quelques parties hétérogènes, contenues dans l'air dont il a été frappé, & dès-lors la ſubſtance des micas devenue moins pure que celle du quartz, eſt auſſi moins réfractaire à l'action du feu.

Peu de temps avant que le quartz ſe ſoit entièrement conſolidé, en ſe recuiſant lentement ſous cette enveloppe de ces fragmens décrépités & réduits en micas, le fer, qui, de tous les métaux, eſt le plus réſiſtant au feu, a le premier occupé les fentes qui ſe formoient de diſtance en diſtance, par la retraite que prenoit la matière du quartz en

se consolidant ; & c'est dans ces mêmes interstices que s'est formé le jaspe, dont la substance n'est au fond qu'une matière quartzeuse, mais imprégnée de matières métalliques qui lui ont donné de fortes couleurs, & qui néanmoins n'ont point altéré la simplicité de son essence, car il est aussi infusible que le quartz : nous regarderons donc le quartz, le jaspe & le mica, comme les trois premiers verres primitifs, & en même temps comme les trois matières les plus simples de la Nature.

Ensuite & à mesure que la grande chaleur diminuoit à la surface du globe, les matières sublimées tombant de l'atmosphère se sont mêlées en plus ou moins grande quantité avec le verre primitif, & de ce mélange ont résulté deux autres verres, dont la substance étant moins simple, s'est trouvée bien plus fusible ; ces deux verres sont le feld-spath & le schorl : leur base est également quartzeuse ; mais le fer & d'autres matières hétérogènes s'y trouvent mêlées au quartz, & c'est ce qui leur a donné une fusibilité à-peu-près égale à celle de nos verres factices.

On pourroit donc dire en toute rigueur qu'il n'y a qu'un seul verre primitif qui est le quartz, dont la substance modifiée par la teinture du fer, a pris la forme de jaspe & celle de mica par les exfoliations de tous deux ; & ce même quartz avec une plus grande quantité de fer & d'autres matières hétérogènes, s'est converti en feld-spath & en schorl. C'est à ces cinq matières que la Nature paroît avoir borné le nombre des pre-

miers verres produits par le feu primitif, & desquelles ont ensuite été composées toutes les substances vitreuses du règne minéral.

Il y a donc eu, dès ces premiers temps, des verres plus ou moins purs, plus ou moins recuits, & plus ou moins mélangés de matières différentes; les uns composés des parties les plus fixes de la matière en fusion, & qui, comme le quartz, ont pris plus de dureté & plus de résistance au feu que nos verres & que ceux des volcans; d'autres presque aussi durs, aussi réfractaires, mais qui, comme les jaspes, ont été fortement colorés par le mêlange des parties métalliques; d'autres qui, quoique durs, sont, comme le feld-spath & le schorl, très-aisément fusibles; d'autres enfin, comme le mica, qui faute de recuit, étoient si spumeux & si friables, qu'au lieu de se durcir, ils se sont éclatés & dispersés en paillettes ou réduits en poudre, par le plus petit & premier choc des agens extérieurs.

Ces verres de qualités différentes se sont mêlés, combinés & réunis ensemble en proportions différentes: les granits, les porphyres, les ophytes & les autres matières vitreuses en grandes masses, ne sont composés que des détrimens de ces cinq verres primitifs; & la formation de ces substances mélangées a suivi de près celle de ces premiers verres, & s'est faite dans le temps qu'ils étoient encore en demi-fusion: ce sont-là les premières & les plus anciennes matières de la Terre; elles méritent toutes d'être considérées à part, & nous commencerons

par le quartz qui eſt la baſe de toutes les autres, & qui nous paroît être de la même nature que la roche de l'intérieur du globe.

Mais je dois auparavant prévenir une objection qu'on pourroit me faire avec quelqu'apparence de raiſon. Tous nos verres factices & même toutes les matières vitreuſes produites par le feu des volcans, telles que les baſaltes & les laves, cèdent à l'impreſſion de la lime & ſont fuſibles aux feux de nos fourneaux; le quartz & le jaſpe, au contraire, que vous regardez, me dira-t-on, comme les premiers verres de nature, ne peuvent ni s'entamer par la lime, ni ſe fondre par notre art; & de vos cinq verres primitifs, qui ſont le quartz, le jaſpe, le mica, le feld-ſpath & le ſchorl, il n'y a que les trois derniers qui ſoient fuſibles, & encore le mica ne peut ſe réduire en verre qu'au feu le plus violent; & dès-lors le quartz & les jaſpes pourroient bien être d'une eſſence ou tout au moins d'une texture différente de celle du verre. La première réponſe que je pourrois faire à cette objection, c'eſt que tout ce que nous connoiſſons non-ſeulement dans la claſſe des ſubſtances vitreuſes produites par la Nature, mais même dans nos verres factices compoſés par l'art, nous fait voir que les plus purs & les plus ſimples de ces verres, ſont en même temps les plus réfractaires; & que quand ils ont été fondus une fois, ils ſe refuſent & réſiſtent enſuite à l'action de la même chaleur qui leur a donné cette première fuſion, &

ne cèdent plus qu'à un degré de feu de beaucoup supérieur: or, comment trouver un degré de feu supérieur à un embrasement presque égal à celui du soleil, & tel que le feu qui a fondu ces quarts & ces jaspes? car, dans ce premier temps de la liquéfaction du globe, l'embrasement de la Terre étoit à-peu-près égal à celui de cet astre; & puisqu'aujourd'hui même la plus grande chaleur que nous puissions produire, est celle de la réunion d'une portion presque infiniment petite de ses rayons par les miroirs ardens, qu'elle idée ne devons-nous pas avoir de la violence du feu primitif, & pouvons-nous être étonnés qu'il ait produit le quartz & d'autres verres plus durs & moins fusibles que les basaltes & les laves des volcans?

Quoique cette réponse soit assez satisfaisante, & qu'on puisse très-raisonnablement s'en tenir à mon explication, je pense que dans des sujets aussi difficiles, on ne doit rien prononcer affirmativement sans exposer toutes les difficultés & les raisons sur lesquelles on pourroit fonder une opinion contraire: ne se pourroit-il pas, dira-t-on, que le quartz que vous regardez comme le produit immédiat de la vitrification générale, ne fût lui-même, comme toutes les autres substances vitreuses, que le détriment d'une matière primitive que nous ne connoissons pas, faute d'avoir pu pénétrer à d'assez grandes profondeurs dans le sein de la terre, pour y trouver la vraie masse qui en remplit l'intérieur? l'analogie doit faire adopter ce sentiment plutôt que votre opinion; car les

matières qui, comme le verre, ont été fondues par nos feux, peuvent l'être de nouveau, & par le même élément du feu, tandis que celles, qui comme le cristal de roche, l'argille blanche & la craie pure, ne sont formées que par l'intermède de l'eau, résistent comme le quartz à la plus grande violence du feu; dès-lors ne doit-on pas penser que le quartz n'a pas été produit par ce dernier élément, mais formé par l'eau comme l'argille & la craie pures, qui sont également réfractaires à nos feux? & si le quartz a en effet été produit primitivement par l'intermède de l'eau, à plus forte raison le jaspe, le porphyre & les granits auront été formés par le même élément.

J'observerai d'abord que, dans cette objection, le raisonnement n'est appuyé que sur la supposition idéale d'une matière inconnue, tandis que je pars au contraire d'un fait certain, en présentant pour matière primitive les deux substances les plus simples qui se soient jusqu'ici rencontrées dans la Nature; & je réponds en second lieu, que l'idée sur laquelle ce raisonnement est fondé, n'est encore qu'une autre supposition démentie par les observations; car il faudroit alors que les eaux eussent non-seulement surmonté les pics des plus hautes montagnes de quartz & de granit, mais encore que l'eau eût formé les masses immenses de ces mêmes montagnes par des dépôts accumulés & superposés jusqu'à leurs sommets; or cette double supposition ne peut ni se soutenir, ni même se présenter avec quelque vraisem-

blance, dès que l'on vient à confidérer que la Terre n'a pu prendre fa forme renflée fous l'équateur & abaiffée fous les pôles, que dans fon état de liquéfaction par le feu, & que les bourfouflures & les grandes éminences du globe, ont de même néceffairement été formées par l'action de ce même élément dans le temps de la confolidation. L'eau, en quelque quantité & dans quelque mouvement qu'on la fuppofe, n'a pu produire ces chaînes de montagnes primitives qui font la charpente de la Terre & tiennent à la roche qui en occupe l'intérieur: loin d'avoir travaillé ces montagnes primitives dans toute l'épaiffeur de leur maffe, ni par conféquent d'avoir pu changer la nature de cette prétendue matière primitive, pour en faire du quartz ou des granits, les eaux n'ont eu aucune part à leur formation, car ces fubftances ne portent aucune trace de cette origine, & n'offrent pas le plus petit indice du travail ou du dépôt de l'eau; on ne trouve aucune production marine, ni dans le quartz, ni dans le granit, & leurs maffes au lieu d'être difpofées par couches comme le font toutes les matières tranfportées ou dépofées par les eaux, font au contraire comme fondues d'une feule pièce fans lits ni divifions que celle des fentes perpendiculaires qui fe font formées par la retraite de la matière fur elle-même dans le temps de fa confolidation par le refroidiffement. Nous fommes donc bien fondés à regarder le quartz & toutes les matières en grandes maffes, dont il eft la bafe, tels que les jafpes, les porphyres,

les granits, comme des produits du feu primitif, puisqu'ils diffèrent en tout des matières travaillées par les eaux.

Le quartz forme la roche du globe, les appendices de cette roche servent de noyaux aux plus hautes éminences de la Terre; le jaspe est aussi un produit immédiat du feu primitif, & il est après le quartz la matière vitreuse la plus simple; car il résiste également à l'action des acides & du feu; il n'est pas tout-à-fait aussi dur que le quartz, & il est presque toujours fortement coloré; mais ces différences ne doivent pas nous empêcher de regarder le jaspe en grande masse comme un produit du feu & comme le second verre primitif, puisqu'on n'y voit aucune trace de composition, n'y d'autre indice de mélange que celui des parties métalliques qui l'ont coloré; du reste, il est d'une essence aussi pure que le quartz, qui lui-même a reçu quelquefois des couleurs & particulièrement le rouge du fer. Ainsi, dans le temps de la vitrification générale, les quartz & jaspes qui en sont les produits les plus simples, n'ont reçu par sublimation ou par mixtion, qu'une petite quantité de particules métalliques dont ils sont colorés; & la rareté des jaspes, en comparaison du quartz, vient peut-être de ce qu'ils n'ont pu se former que dans les endroits où il s'est trouvé des matières métalliques, au lieu que le quartz a été produit en tous lieux. Quoi qu'il en soit, le quartz & le jaspe sont réellement les deux substances vitreuses les plus simples de la Nature, & nous devons

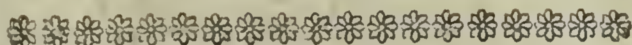
dès-lors les regarder comme les deux premiers verres qu'elle ait produits.

L'infusibilité, ou plutôt la résistance à l'action du feu, dépend en entier de la pureté ou simplicité de la matière, la craie & l'argille pures sont aussi infusibles que le quartz & le jaspe; toutes les matières mixtes ou composées sont au contraire très-aisément fusibles. Nous considérerons donc d'abord le quartz & le jaspe, comme étant les deux matières vitreuses les plus simples; ensuite nous placerons le mica, qui étant un peu moins réfractaire au feu, paroît être un peu moins simple; & enfin nous présenterons le feldspath & le schorl, dont la grande fusibilité semble démontrer que leur substance est mélangée; après quoi nous traiterons des matières composées de ces cinq substances primitives, lesquelles ont pu se mêler & se combiner ensemble deux à deux, trois à trois, ou quatre à quatre, & dont le mélange a réellement produit toutes les autres matières vitreuses en grandes masses.

Nous ne mettrons pas au nombre des substances du mêlange, celles qui donnent les couleurs à ces différentes matières, parce qu'il ne faut qu'une si petite quantité de métal pour colorer de grandes masses, qu'on ne peut regarder la couleur comme partie intégrante d'aucune substance; & c'est par cette raison que les jaspes peuvent être regardés comme aussi simples que le quartz, quoiqu'ils soient presque toujours fortement colorés. Ainsi, nous présenterons d'abord ces cinq verres primitifs; nous suivrons leurs

combinaiſons & leurs mêlanges entr'eux ; &, après avoir traité de ces grandes maſſes vitreuſes formées & fondues par le feu, nous paſſerons à la conſidération des maſſes argilleuſes & calcaires qui ont été produites & entaſſées par le mouvement des eaux.





DU QUARTZ.

LE QUARTZ eſt le premier des verres primitifs; c'eſt même la matière première dont on peut concevoir qu'eſt formée la roche intérieure du globe; ſes appendices extérieurs qui ſervent de baſe & de noyau aux plus grandes éminences de la Terre, ſont auſſi de cette même matière primitive: ces noyaux des plus hautes montagnes ſe ſont trouvés d'abord environnés & couverts des fragmens décrépités de ce premier verre, ainſi que des écailles du jaſpe, des paillettes du mica & de petites maſſes criſtalliſées du feldſpath & du ſchorl, qui dès-lors ont formé par leur réunion les grandes maſſes de granit, de porphyre, & de toutes les autres roches vitreuſes compoſées de ces premières matières produites par le feu primitif: les eaux n'ont agi que longtemps après ſur ces mêmes fragmens & poudres de verre, pour en former les grès, les talcs, & les convertir enfin par une longue décompoſition en argille & en ſchiſte. Il y a donc eu d'abord, à la ſurface du globe, des ſables décrépités de tous les verres primitifs, & c'eſt de ces premiers ſables que les roches vitreuſes en grande maſſe ont été compoſées; enſuite ces ſables tranſportés par le mouvement des eaux, & réunis par l'inter-

mède de cet élément, ont formé les grès & les talcs; & enfin ces mêmes ſables, par un long ſéjour dans l'eau, ſe ſont atténués, ramollis & convertis en argille. Voilà la ſuite des altérations & les changemens ſucceſſifs de ces premiers verres; toutes les matières qui ont été formées, avant que l'eau les eût pénétrées, ſont demeurées sèches & dures; celles au contraire qui n'ont été produites que par l'action de l'eau, lorſque ces mêmes verres ont été imbus d'humidité, ont conſervé quelque molleſſe; car tout ce qui eſt humide eſt en même temps mou, c'eſt-à-dire moins dur que ce qui eſt ſec; auſſi n'y a-t-il de parfaitement ſolide que ce qui eſt entièrement ſec; les verres primitifs & les matières qui en ſont compoſées, telles que les porphyres, les granits, qui toutes ont été produites par le feu, ſont auſſi dures que sèches; les métaux, même les plus purs, tels que l'or & l'argent que je regarde auſſi comme des produits du feu, ſont de même d'une ſécheresſe entière (*a*).

(*a*) L'expérience m'a démontré que ces métaux ne contiennent aucune humidité dans leur intérieur.

Ayant expoſé au foyer de mon miroir ardent, à quarante & cinquante pieds de diſtance, des aſſiettes d'argent & d'aſſez larges plaques d'or, je fus d'abord un peu ſurpris de les voir fumer long-temps avant de ſe fondre; cette fumée étoit aſſez épaiſſe pour faire une ombre très ſenſible ſur le terrein éclairé, comme le miroir, par la lumière du ſoleil; elle avoit tout l'air d'une vapeur humide, & s'en tenant à cette premiere appa-

Mais toute matière ne conserve sa sécheresse & sa dureté qu'autant qu'elle est à l'abri de l'action des élémens humides, qui, dans un temps plus ou moins long, la pénètrent, l'altèrent, & semblent quelquefois en changer la nature en lui donnant une forme extérieure toute différente de la première. Les cailloux les plus durs, les laves des volcans & tous nos verres factices, se convertissent en terre argilleuse par la longue impression de l'humidité de l'air; le quartz & tous les autres verres produits par la Nature, quelque durs qu'ils soient, doivent subir la même altération, & se convertir à la longue en terre plus ou moins analogue à l'argille.

Ainsi le quartz, comme toute autre matière, doit se presenter dans des états différens; le premier en grandes masses dures & sèches, produites par la vitrification primitive, & telles qu'on les voit au sommet & sur les flancs de plusieurs montagnes; le second de ces états est celui où le quartz se présente en petites masses brisées & décrépitées par le premier refroidissement; & c'est sous cette

---

rence, on auroit pu penser que ces métaux contiennent une bonne quantité d'eau; mais ces mêmes vapeurs étant interceptées, reçues & arrêtées par une plaque d'autre matiere, elles l'ont dorée ou argentée : ce dernier effet démontre donc que ces vapeurs, loin d'être aqueuses, sont purement métalliques, & qu'elles ne se séparent de la masse du métal, que par une sublimation causée par la chaleur du foyer auquel il étoit exposé.

ſeconde forme qu'il eſt entré dans la compoſition des granits & de pluſieurs autres matières vitreuſes ; le troiſième enfin eſt celui où ces petites maſſes ſont dans un état d'altération ou de décompoſition, produit par les vapeurs de la terre ou par l'infiltration de l'eau. Le quartz primitif eſt aride au toucher ; celui qui eſt altéré par les vapeurs de la terre ou par l'eau, eſt plus doux ; & celui qui ſert de gangue aux métaux, eſt ordinairement onctueux ; il y en a auſſi qui eſt caſſant, d'autre qui eſt feuilleté, &c. Mais l'un des caractères généraux du quartz, dur, opaque ou tranſparent, eſt d'avoir la caſſure vitreuſe, c'eſt-à-dire, par ondes convexes & concaves, également polies & luiſantes ; & ce caractère très-marqué ſuffiroit pour indiquer que le quartz eſt un verre, quoiqu'il ne ſoit pas fuſible au feu de nos fourneaux, & qu'il ſoit moins tranſparent & beaucoup plus dur que nos verres factices. Indépendamment de ſa dureté, de ſa réſiſtance au feu & de ſa caſſure vitreuſe, il prend ſouvent un quatrième caractère, qui eſt la criſtalliſation ſi connue du criſtal de roche : or le quartz dans ſon premier état, c'eſt-à-dire en grandes maſſes produites par le feu, n'eſt point criſtalliſé, & ce n'eſt qu'après avoir été décompoſé par l'impreſſion de l'eau, que ſes particules prennent, en ſe réuniſſant, la forme des priſmes du criſtal ; ainſi, le quartz dans ce ſecond état, n'eſt qu'un extrait formé par ſtillation de ce qu'il y a de plus homogène dans ſa propre ſubſtance.

Le criſtal eſt en effet de la même nature

que le quartz, il n'en diffère que par sa forme & par sa transparence ; tous deux frottés l'un contre l'autre deviennent lumineux, tous deux jettent des étincelles par le choc de l'acier, tous deux résistent à l'action des acides, & sont également réfractaires au feu ; enfin tous deux sont à-peu-près de la même densité, & par conséquent leur substance est la même.

On trouve aussi du quartz de seconde formation en petites masses opaques & non cristallisées, mais seulement feuilletées & trouées, comme si cette matière de quartz eût coulé dans les interstices & les fentes d'une terre molle qui lui auroit servi de moule ; ce quartz feuilleté n'est qu'une stalactite grossière du quartz en masses, & cette stalactite est composée, comme le grès, de grains quartzeux qui ont été déposés & réunis par l'intermède de l'eau. Nous verrons, dans la suite, que ce quartz troué sert quelquefois de base aux agates & à d'autres matières du même genre.

M. de Gensanne attribue aux vapeurs de la terre, l'altération & même la production des quartz qui accompagnent les filons des métaux ; il a fait sur cela de bonnes observations & quelques expériences que je ne puis citer qu'avec éloge. Il assure que ces vapeurs, d'abord condensées en concrétions assez molles, se cristallisent ensuite en quartz ; » c'est, dit-il, une observation » que j'ai suivie peusieurs années de suite à » la mine de *Cramaillot*, à *Planches-les-mines* en » Franche-comté ; les eaux qui suintent à

» travers les rochers de cette mine, forment
» des ſtalactites au ciel des travaux, & même
» ſur les bois, qui reſſemblent aux glaçons
» qui pendent aux toits pendant l'hiver, &
» qui ſont un véritable quartz. Les extrémités
» de ces ſtalactites, qui n'ont pas encore pris
» une conſiſtance ſolide, donnent une ſubſ-
» tance grenue, criſtalline, qu'on écraſe
» facilement entre les doigts; & comme c'eſt
» un filon de cuivre, il n'eſt pas rare, parmi
» ces ſtalactites, d'y en voir quelques-unes
» qui forment de vraies malachites d'un très-
» beau vert. Lorſque les travaux d'une mine
» ont été abandonnés, & que les puits ſont
» remplis d'eau, il n'eſt pas rare de trouver,
» au bout d'un certain temps, la ſurface de
» ces puits plus ou moins couverte d'une
» eſpèce de matière blanche criſtalliſée, qui
» eſt un véritable quartz: c'eſt-à-dire un *gurh*
» criſtalliſé. J'ai vu de ces concrétions qui
» avoient plus d'un pouce d'épaiſſeur. (*d*) «

Je ne ſuis point du tout éloigné de ces idées de M. de Genſanne; juſqu'à lui les Phyſiciens n'attribuoient aucune formation réelle & ſolide aux vapeurs de la terre; mais ces obſervations & celles que M de Laſſone a faites ſur l'émail des grès, ſemblent démontrer que, dans pluſieurs circonſtances, les vapeurs minérales prennent une forme ſolide & même une conſiſtance très dure.

Il paroît donc que le quartz, ſuivant ſes

(*b*) Hiſtoire Nat. du Languedoc, *tome II, page 28 & ſuivantes.*

différens degrés de décompofition & d'atténuation, fe réduit en grains & petites lames qui fe raffemblent en maffes feuilletées, & que fes ftillations plus épurées produifent le criftal de roche; il paroît de même qu'il paffe de l'opacité à la tranfparence par nuances, comme on le voit dans plufieurs montagnes, & particuliérement dans celles des Vofges, où M. l'Abbé Bexon nous affure avoir obfervé le quartz dans plufieurs états différens: il y a trouvé des quartz opaques ou laiteux, & d'autres tranfparens ou demi-tranfparens; les uns difpofés par veines, & d'autres par blocs, & même par grandes maffes, faifant partie des montagnes; & tous ces quartz font fouvent accompagnés de leurs criftaux, colorés ou non colorés. M. Guettard a obfervé les grands rochers de quartz blancs de *Chipelu* & d'*Ourfière* (c) en Dauphiné; & il fait auffi mention des quartz des environs d'*Alvard*, dans cette même Province. M. Bowles rapporte que dans le terrein de la *Nata* en Efpagne, il y a une veine de quartz qui fort de la terre, s'étend à plus d'une demi-lieue, & fe perd enfuite dans la montagne; il dit avoir coupé un morceau de ce quartz, qui étoit à demi-tranfparent, & prefque auffi fin que du criftal de roche; il forme comme une bande ou ruban de quatre doigts de large, entre deux lifières d'un autre quartz plus obfcur; & le long

(c) Mém. fur la Minéralogie de Dauphiné, page 30 & 45.

de cette même veine il se trouve des morceaux de quartz couverts de cristaux réguliers de couleur de lait (*d*). M. Guettard a trouvé de semblables cristaux sur le quartz en Auvergne; la plupart de ces cristaux étoient transparens, & quelques-uns étoient opaques, bruns & jaunâtres, ordinairement très distingués les uns des autres, souvent hérissés de beaucoup d'autres cristaux très petits, parmi lesquels il y en avoit plusieurs d'un beau rouge de grenat. Il en a vu de même sur les bancs de granit; & lorsque ces cristaux sont transparens & violets, on leur donne en Auvergne le nom d'*améthyste*, & celui d'*émeraude* lorsqu'ils sont verts (*e*). Je dois observer ici, pour éviter toute erreur, que l'améthyste est en effet un cristal de roche coloré, mais que l'émeraude est une pierre très différente, qu'on ne doit pas mettre au nombre des cristaux, parce qu'elle en diffère essentiellement dans sa composition, l'émeraude étant formée de lames superposées, au lieu que le cristal & l'améthyste sont composés de prismes réunis. Et d'ailleurs cette prétendue émeraude ou cristal vert d'Auvergne, n'est autre chose qu'un spath fluor qui est, à la vérité, une substance vitreuse, mais différente du cristal.

On trouve souvent du quartz en gros blocs, détachés du sommet ou séparés du

(*d*) Hist. Nat. d'Espagne par M. Bowles, *tome I, page 448 & 449.*

(*e*) Mémoire de l'Académie des Sciences, *année* 1759.

noyau des montagnes ; M. Montel, habile Minéralogiste, parle de semblables masses qu'il a vues dans les Cevennes, au diocèse d'Alais. « Ces masses de quartz, dit-il, n'affectent aucune figure régulière, leur couleur est blanche, & comme ils n'ont que peu de gerçures, ils n'ont été pénétrés d'aucune terre colorée ; ils sont opaques, & quand on les casse, ils se divisent en morceaux inégaux, anguleux. . . La fracture représente une vitrification ; elle est luisante & réfléchit les rayons de lumiere, surtout si c'est un quartz cristallin ; car on en trouve quelquefois de cette espèce parmi ces gros morceaux. On ne voit point de quartz d'une forme ronde dans ces montagnes ; il ne s'en trouve que dans les rivières ou dans les ruisseaux, & il n'a pris cette forme qu'à force de rouler dans le sable (*f*). »

Ces quartz en morceaux arrondis & roulés que l'on trouve dans le lit & les vallées des rivières qui descendent des grandes montagnes primitives, sont les débris & les restes des veines ou masses de quartz qui sont tombées de la crête & des flancs de ces mêmes montagnes, minées & en partie abattues par le temps ; & non-seulement il se trouve une trés grande quantité de quartz en morceaux arrondis dans le lit de ces rivières, mais souvent on voit sur les collines voisines, des

(*f*) Mém. de l'Académie des Sciences, *année* 1762, *page* 639.

couches entieres compoſées de ces cailloux de quartz arrondis & roulés par les eaux (*g*) ; ces collines ou montagnes inférieures ſont évidemment de ſeconde formation ; & quelquefois ces quartz roulés s'y trouvent mêlés avec la pierre calcaire, & tous deux ont également été tranſportés & dépoſés par le mouvement des eaux.

Avant de terminer cet article du quartz, je dois remarquer que j'ai employé par-tout dans mes diſcours ſur la théorie de la terre & dans ceux des époques de la Nature, le mot de roc vif, pour exprimer la roche quartzeuſe de l'intérieur du globe & du noyau des montagnes ; j'ai préféré le nom de roc vif à celui du quartz, parce qu'il préſente une idée plus familiere & plus étendue, & que cette expreſſion, quoique moins préciſe, ſuffiſoit pour me faire entendre ; d'ailleurs, j'ai ſouvent compris ſous la dénomination de roc vif, non-ſeulement le quartz pur, mais auſſi le quartz mêlé de mica, les jaſpes, porphyres, granits, & toutes les roches vitreuſes en grandes maſſes que le feu ne peut calciner, & qui, par leur dureté, étincellent avec l'acier. Les rocs vitreux primitifs diffèrent des rochers calcaires, non-ſeulement par leur eſſence, mais auſſi par leur diſpoſition ; ils ne ſont pas poſés par bancs ou par couches horizontales, mais ils ſont en pleines maſſes, comme

---

(*g*) Hiſt. Nat. d'Eſpagne par M. Bowles, pages 179 & 188.

s'ils étoient fondus d'une seule pièce (*h*) autre preuve qu'ils ne tirent pas leur origine du transport & du dépôt des eaux. La dénomination générique de roc vif suffisoit aux objets généraux que j'avois à traiter; mais aujourd'hui qu'il faut entrer dans un plus grand détail, nous ne parlerons du roc vif que pour le comparer quelquefois à la *roche morte*, c'est-à dire, à ce même roc quand il a perdu sa dureté & sa consistance par l'impression des élémens humides à la surface de la terre, ou lorsqu'il a été décomposé dans son sein par les vapeurs minérales.

Je dois encore avertir que quand je dis & dirai que le quartz, le jaspe, l'argille pure, la craie & d'autres matières, sont infusibles, & qu'au contraire le feld-spath, le schorl, la glaise ou argille impure, la terre limonneuse & d'autres matières sont fusibles, je n'entends jamais qu'un degré relatif de fusibilité ou d'infusibilité; car je suis persuadé que tout dans la Nature est fusible, puisque tout a été fondu, & que les matières qui, comme le quartz & le jaspe, nous paroissent les plus réfractaires à l'action de nos feux, ne résisteroient pas à celle d'un feu plus violent. Nous ne devons

(*h*) » Dans les plus hautes montagnes, on ne rencontre point le roc par bancs, il est solide par-tout, » & comme s'il étoit fondu d'une pièce. « *Instruction sur l'Art des Mines*, par M. Delius, traduite de l'Allemand, *tome I*, *page* 7.

donc pas admettre, en histoire naturelle, ce caractere d'infusibilité dans un sens absolu, puisque cette propriété n'est pas essentielle, mais dépend de notre art & même de l'imperfection de cet art, qui n'a pu nous fournir encore les moyens d'augmenter assez la puissance du feu, pour refondre quelques-unes de ces mêmes matières fondues par la nature.

Nous avons dit ailleurs (*i*), que le feu s'employoit de trois manieres, & que, dans chacune, les effets & le produit de cet élément étoient très différens; la premiere de ces manieres est d'employer le feu en grand volume, comme dans les fourneaux de reverbère pour la verrerie & pour la porcelaine, la seconde, en plus petit volume, mais avec plus de vîtesse au moyen des soufflets ou des tuyaux d'aspiration; & la troisième en très-petit volume, mais en masse concentrée au foyer des miroirs: j'ai éprouvé dans un fourneau de glacerie (*k*), que le feu en grand volume ne peut fondre la mine de fer en grains, même en y ajoutant des fondans (*l*); & néanmoins le feu, quoiqu'en moindre volume, mais animé par l'air des soufflets, fond cette même mine de fer sans addition d'aucun fondant. La troisième manière par la laquelle on concentre

(*i*) Supplément, *volume I.*

(*k*) A Rouelle en Bourgogne, où il se fait de très belles glaces.

(*l*) Supplément, *tome I.*

le volume du feu au foyer des miroirs ardens, eſt la plus puiſſante & en même temps la plus ſûre de toutes, & l'on verra, ſi je puis achever mes expériences au *miroir à échelons*, que la plupart des matières regardées juſqu'ici comme infuſibles, ne l'étoient que par la foibleſſe de nos feux. Mais en attendant cette démonſtration, je crois qu'on peut aſſurer, ſans craindre de ſe tromper, qu'il ne faut qu'un certain degré de feu pour fondre ou brûler, ſans aucune exception, toutes les matières terreſtres de quelque nature qu'elles puiſſent être; la ſeule différence, c'eſt que les ſubſtances pures & ſimples, ſont toujours plus réfractaires au feu que les matières compoſées, parce que, dans tout mixte, il y a des parties que le feu ſaiſit & diſſout plus aiſément que les autres, & ces parties une fois diſſoutes ſervent de fondant pour liquéfier les premières.

Nous exclurons donc de l'Hiſtoire Naturelle de minéraux, ce caractère d'infuſibilité abſolue, d'autant que nous ne pouvons le connoître que d'une manière relative, même équivoque, & juſqu'ici trop incertaine pour qu'on puiſſe l'admettre; & nous n'emploirons, 1°. que celui de la fuſibilité relative; 2°. le caractere de la calcination ou non-calcination avant la fuſion, caractère beaucoup plus eſſentiel, & par lequel on doit établir les deux grandes diviſions de toutes les matières terreſtres, dont les unes ne ſe convertiſſent en verre qu'après s'être calcinées, & dont les autres ſe fondent ſans ſe calciner auparavant; 3°. le caractère de

l'effervescence avec les acides, qui accompagne ordinairement celui de la calcination; & ces deux caractères suffisent pour nous faire distinguer les matières vitreuses des substances calcaires ou gypseuses; 4°. celui d'étinceler ou faire feu contre l'acier trempé, & ce caractère indique plus qu'aucun autre la sécheresse & la dureté des corps; 5°. la cassure vitreuse, spathique, terreuse ou grenue, qui présente à nos yeux la texture intérieure de chaque substance; 6°. enfin, les couleurs qui démontrent la présence des parties métalliques dont les différentes matières sont imprégnées. Avec ces six caractères nous tâcherons de nous passer de la plupart de ceux que les Chymistes ont employés; ils ne serviroient ici qu'à confondre les productions de la Nature avec celles d'un Art qui, quelquefois au lieu de l'analyser, ne fait que la défigurer; le feu n'est pas un simple instrument, dont l'action soit bornée à diviser ou dissoudre les matières; le feu est lui même une matière qui s'unit aux autres, & qui en sépare & enlève les parties les moins fixes; en sorte qu'après le travail de cet élément, les caractères naturels de la plupart des substances, sont ou détruits ou changés, & que souvent même l'essence de ces substances en est entièrement altérée.

Le Naturaliste, en traitant des minéraux, doit donc se borner aux objets que lui présente la Nature, & renvoyer aux Artistes tout ce que l'Art a produit; par exemple, il décrira les sels qui se trouvent dans le sein de

de la terre, & ne parlera des ſels formés dans nos laboratoires, que comme d'objets acceſſoires & preſque étrangers à ſon ſujet; il traitera de même des terres argilleuſes, calcaires, gypſeuſes & végétales, & non des terres qu'on doit regarder comme artificielles, telles que la terre alumineuſe, la terre ſedlitienne, & nombre d'autres qui ne ſont que des produits de nos combinaiſons; car, quoique la Nature ait pu former en certaines circonſtances, tout ce que nos Arts ſemblent avoir créé, puiſque toutes les ſubſtances & même les élémens, ſont convertibles par ſes ſeules puiſſances (*m*), & que pourvue de tous les principes, elle ait pu faire tous les mêlanges, nous devons d'abord nous borner à la ſaiſir par les objets qu'elle nous préſente, & nous en tenir à les expoſer tels qu'ils ſont, ſans vouloir la ſurcharger des toutes les petites combinaiſons ſecondaires que l'on doit renvoyer à l'hiſtoire de nos Arts.

(*m*) *Voyez* le diſcours ſur les Elémens. Supplément, *tome I.*





DU JASPE.

Le Jaspe n'est qu'un quartz plus ou moins pénétré de parties métalliques ; elles lui donnent les couleurs & rendent sa cassure moins nette que celle du quartz ; il est aussi plus opaque ; mais comme, à la couleur près, le jaspe n'est composé que d'une seule substance, nous croyons qu'on peut le regarder comme une sorte de quartz, dans lequel il n'est entré d'autres mélanges que des vapeurs métalliques ; car du reste le jaspe comme le quartz résiste à l'action du feu & à celle des acides ; il étincelle de même avec l'acier, & s'il est un peu moins dur que le quartz, on peut encore attribuer cette différence à la grande quantité de ces mêmes parties métalliques dont il est imprégné (*a*) ; le quartz, le jaspe, le mica, le feldspath & le schorl, doivent être regardés comme les

(*a*) Le jaspe, selon M. Démeste, n'est qu'une sorte de quartz : « Les jaspes, dit-il, sont des masses quartzeuses, » opaques, très dures, & qui varient beaucoup par les » couleurs ; ils se rencontrent par filons, & forment » même quelquefois des rochers fort considérables : le » jaspe a presque toujours un œil gras & luisant à sa » surface ». *Lettre à M. le Docteur Bernard, tome I, page 359.*

ſeuls verres primitifs ; toutes les autres matières vitreuſes en grandes maſſes, telles que les porphires, les granits & les grès, ne ſont que des mêlanges ou des débris de ces mêmes verres qui ont pu, en ſe combinant deux à deux, former dix matières différentes (*b*), & combinées trois à trois, ont de même pu former encore dix autres matières (*c*), & enfin combinées quatre à quatre ou mêlées toutes cinq enſemble, ont encore pu former cinq matières différentes (*d*).

Quoique tous les jaſpes aient la caſſure moins brillante que celle du quartz, ils reçoivent néanmoins également le poli dans tous les ſens ; leur tiſſu très-ſerré a retenu les atomes métalliques dont ils ſont colorés, & les métaux ne ſe trouvant en grande quantité qu'en quelques endroits du globe, il n'eſt

---

(*b*) 1°. Quartz & jaſpe ; 2°. quartz & mica ; 3°. quartz & feld ſpath ; 4°. quartz & ſchorl ; 5°. jaſpe & mica ; 6°. jaſpe & feld-ſpath ; 7°. jaſpe, & ſchorl ; 8°. mica & feld-ſpath ; 9°. mica & ſchorl ; 10°. feld-ſpath & ſchorl.

(*c*) 1°. Quartz, jaſpe & mica, 2°. quartz, jaſpe & feld-ſpath ; 3°. quartz, jaſpe & ſchorl ; 4°. quartz, mica & feld-ſpath ; 5°. quartz, mica & ſchorl ; 6°. quartz, feld ſpath & ſchorl ; 7°. jaſpe, mica & feld-ſpath ; 8°. jaſpe, mica & ſchorl ; 9°. jaſpe, feld-ſpath & ſchorl 10°. mica, feld-ſpath & ſchorl.

(*d*) 1°. Quartz, jaſpe, mica & feld-ſpath ; 2°. Quartz, jaſpe, mica & ſchorl ; 3°. quartz, jaſpe, feld-ſpath & ſchorl ; 4°. jaſpe, mica, feld-ſpath & ſchorl ; 5°. enfin quartz, jaſpe, mica, feld-ſpath & ſchor. En tout, vingt-cinq combinaiſons ou matieres différentes.

pas ſurprenant qu'il y ait dans la Nature beaucoup moins de jaſpe que de quartz; car il falloit, pour former les jaſpes, cette circonſtance de plus, c'eſt-à-dire, un grand nombre d'exhalaiſons métalliques, qui ne pouvoient être ſublimées que dans les lieux abondans en métal; l'on peut donc préſumer que c'eſt par cette raiſon qu'il y a beaucoup moins de jaſpes que de quartz, & qu'ils ſont en maſſes moins étendues.

Mais de la même manière que nous avons diſtingué deux états dans le quartz, l'un très-ancien produit par le feu primitif, & l'autre plus nouveau occaſionné par la ſtillation des eaux; de même nous diſtinguerons deux états dans le jaſpe; le premier, où, comme le quartz, il a été formé en grandes maſſes (*c*)

(*c*) M. Ferber a vu (à Florence, dans le cabinet de M. *Targioni Tozzetti*), du jaſpe rouge ſanguin, veiné de blanc, provenant de *Barga*, dans les Apennins de la Toſcane, où des couches conſidérables, & même des montagnes entieres ſont, dit-il, formées de jaſpe.

Les murs de la *Capella de San'-Lorenzo* à Florence, ſont revêtus de très belles & grandes plaques de ce jaſpe, qui prend très bien le poli.

Un peu au-deſſous du château de *Montieri* dans le pays de Sienne, eſt la *montagna di Montieri*, formée de ſchiſte micacé; on y trouve d'anciennes minières d'argent, de cuivre & de plomb, & une grande couche, au moins de trois toiſes d'épaiſſeur, d'un gros jaſpe rouge, qui s'étend juſqu'au *Caſtello di Gerfalco*; mais ce lit

dans le temps de la vitrification générale; & le second où la ſtillation des eaux a produit de nouveaux jaſpes aux dépens des premiers; & ces nouveaux jaſpes étant des extraits du jaſpe primitif, comme le criſtal de roche eſt un extrait du quartz, ils ſont, pour la plupart, encore plus purs & d'un grain plus fin que celui dont ils tirent leur origine. Mais nous devons renvoyer à des articles particuliers l'examen des criſtaux de roche & des autres pierres vitreuſes, opaques ou tranſparentes, que nous ne regardons que comme des ſtalactites du quartz, du jaſpe & des autres matières primitives (*f*); ces ſubſtances ſecondaires, quoique de même na-

---

étant compoſé de pluſieurs petites couches minces qui ont beaucoup de fentes, on ne peut pas s'en ſervir. *Lettres ſur la Minéralogie*, &c. p. 109.

(*f*) *Nota*. Le jaſpe rouge, dans lequel M. Ferber dit avoir vu des coquilles pétrifiées, eſt certainement un de ces jaſpes de ſeconde formation. *Voyez* ſes Lettres ſur la Minéralogie, &c. p. 19; il s'explique lui-même de manière à n'en laiſſer aucun doute : » La ſuperficie des » montagnes *calcaires* des environs de Breſcia, dit-il, » (*page* 3 :) eſt compoſée de petites couches, dans leſ» quelles on découvre du jaſpe, de la pierre à fuſil de » couleur rouge & noire; on nomme ces couches la » *ſcaglia* : c'eſt dans ces environs qu'on vient de trouver » des coquilles pétrifiées dans le jaſpe rouge mêlé de » quartz. « Ce jaſpe produit dans des couches calcaires, eſt une ſtillation vitreuſe, comme le ſilex avec lequel il ſe trouve. *Voyez les mêmes Lettres ſur la Minéralogie.*

ture que les premières, n'ayant été produites que par l'intermède de l'eau, ne doivent être considérées qu'après avoir examiné les matières dont elles tirent leur origine, & qui ont été formées par le feu primitif. Je ne vois donc, dans toute la Nature, que le quartz, le jaspe, le mica, le feld-spath & le schorl, qu'on puisse regarder comme des matières simples ou presque simples, & auxquelles on peut ajouter encore le grès pur, qui n'est qu'une aggrégation de grains quartzeux, & le talc qui, de même, n'est composé que de paillettes micacées. Nous séparons donc de ces verres primitifs, tous leurs produits secondaires, tels que les cailloux, agates, cornalines, sardoines, jaspe-agatés & autres pierres opaques ou demi-transparentes, ainsi que les cristaux de roche & les pierres précieuses, parce qu'elles doivent être mises dans la classe des substances de dernière formation.

Le jaspe primitif a été produit par le feu presque en même-temps que le quartz, & la Nature montre elle-même en quelques endroits comment elle a formé le jaspe dans le quartz. « On voit dans les Vosges Lorraines, dit un de nos habiles Naturalistes (*g*), » une montagne où le jaspe traverse & serpente entre les masses de quartz par larges » veines sinueuses, qui représentent les soupiraux par lesquels s'exhaloient les subli-

(*g*) M. l'Abbé Bexon, Grand-chantre de la Sainte-Chapelle de Paris.

» mations métalliques ; car toutes ces veines » font diverſement colorées, & par-tout où » elles commencent à prendre des couleurs, » la pâte quartzeuſe s'adoucit & ſemble ſe » fondre en jaſpe ; en ſorte qu'on peut avoir » dans le même échantillon, & la matière » quartzeuſe & le filon jaſpé. Ces veines de » jaſpe ſont de différentes dimenſions ; les » unes ſont larges de pluſieurs pieds, & les » autres ſeulement de quelques pouces ; & » par-tout où la veine n'eſt pas pleine, mais » laiſſe quelques bouillons ou interſtices » vides, on voit de belles criſtalliſations dont » pluſieurs ſont colorées. On peut contempler » en grand ces effets de la Nature dans cette » belle montagne ; elle eſt coupée à pic par » différens groupes, ſur trois & quatre cens » pieds de hauteur ; & ſur ſes flancs couverts » d'énormes quartiers rompus & entaſſés, » comme de vaſtes ruines, s'élèvent encore » d'énormes pyramides de ce même rocher, » tranché & mis à pic du côté du vallon. » Cette montagne, la dernière des Voſges » Lorraines, ſur les confins de la Franche-» comté, à l'entrée du canton nommé le » *Valdajol* (*h*), fermoit en effet un vallon » très-profond, dont les eaux, par un effort » terrible, ont rompu la barrière de roche,

(*h*) Les gens du pays nomment la montagne *Chanaroux*, & ſa vallée *les Vargottes* : elle eſt ſituée à deux lieues, au midi, de la ville de *Remiremont*, & une lieue, à l'orient, du bourg de *Plombières*, fameux par ſes Eaux minérales chaudes.

» & se sont ouvert un passage au milieu de » la masse de la montagne, dont les hautes » ruines sont suspendues de chaque côté. Au » fond coule un torrent, dont le bruit accroît » l'émotion qu'inspire l'aspect menaçant, & » la sauvage beauté de cet antique temple » de la Nature, l'un des lieux du monde » peut-être où l'on peut voir une des plus » grandes coupes d'une montagne vitreuse, » & contempler plus en grand le travail de » la Nature dans ces masses primitives du » globe (*i*). «

On trouve, en Provence comme en Lorraine, de grandes masses de jaspe, particulièrement dans la forêt de l'Esterelle; il s'en trouve encore plus abondamment en Allemagne, en Bohème, en Saxe, & notamment à Freyberg (*k*). J'en ai vu des tables de trois pieds de longueur, & l'on m'a assuré qu'on en avoit tiré des morceaux de huit à neuf pieds dans une carrière de l'archevêché de Saltzbourg.

(*i*) Mémoires sur l'Histoire Naturelle de la Lorraine; communiqués par M. l'Abbé Bexon.

(*k*) On admire, dans une salle du Trésor royal de Dresde, dit M. Keysler, un dessus de table d'un jaspe traversé de belles veines de cristal & d'améthyste; ce jaspe se trouve à quatre milles de Dresde, dans le territoire de *Freyberg* : il n'y a que peu d'années qu'on le reconnut pour ce qu'il est; autrefois les paysans se servoient souvent de pierres semblables pour faire les murs dont ils ont coutume d'entourer quelques-unes de leurs terres. *Journal étranger*, mois d'octobre 1755, p. 166.

Il y a aussi des jaspes en Italie (*l*), en Pologne aux environs de Varsovie & de Grodno (*m*), & dans plusieurs autres contrées de l'Europe. On en retrouve en Sibérie; il y a même près d'Argun (*n*), une

---

(*l*) On trouve dans les Eglises, dans les Palais & les Cabinets d'antiquité de Rome & d'autres villes d'Italie

1°. Le *diaspro sanguigno* ou *heliotropio*, qui est oriental; il est vert, avec de petites taches couleur de sang:

2°. *Diaspro rosso*: on tire la majeure partie de ce jaspe de la Sicile & de Barga en Toscane; il y en a très peu qui soit antique.

3°. *Diaspro giallo*: il est brun-jaunâtre, avec de petites veines ondulées vertes & blanches:

4°. *Diaspro fiorito reticellato*: il est très beau, le fond est blanc, transparent, agatisé, avec des taches brunes foncées, plus ou moins grandes, irrégulières, & des raies ou rubans de la même couleur: les taches sont entourées d'une ligne blanche opaque, couleur de lait, & quelquefois jaune. On voit, dans la belle maison de Campagne de *Mondragone* & autre part, de très belles tables composées de plusieurs petits morceaux réunis de cette espèce de pierre; elle est antique & très rare: on a aussi du *diaspro fiorito* de Sicile, d'Espagne & de Constantinople, qui ressemble au *diaspro fiorito reticellato*. Lettres sur la Minéralogie, *par M. Ferber*, p. 335 & 336.

(*m*) Mémoire de M. Guettard, dans ceux de l'Académie des Sciences, *année* 1762, p. 243.

(*n*) » Il y a en Sibérie une montagne de jaspe, située » sur un faux-bras de l'Argun; nous montames cette mon- » tagne avec beaucoup de peine, parce qu'elle est fort

montagne entière de jaſpe vert; enfin on a reconnu des jaſpes juſqu'en Groënland (*o*). Quelques voyageurs m'ont dit, qu'il y en a des montagnes entières dans la haute Egypte, à quelques lieues de diſtance de la rive orientale du Nil. Il s'en trouve dans pluſieurs endroits des grandes Indes, ainſi qu'à la Chine (*p*), & dans d'autres provinces de l'Aſie; on en a vu de même en aſſez grande quantité & de pluſieurs couleurs diffé-

---

» rapide : elle eſt compoſée d'un beau jaſpe vert; mais » elle eſt fort entre-mêlée de pierres ſauvages, & l'on » trouve rarement des morceaux de trois livres peſant, » qui ſoient ſans crevaſſes & purs; car, quoiqu'on ren- » contre quelquefois des morceaux d'un à deux pieds, ils » ſe fendent en long & en large, étant expoſés pen- » dant quelques jours au grand air. On s'eſt donné juſ- » qu'à préſent bien des peines inutiles pour trouver de » plus gros morceaux, dont on pût faire des colonnes, » des tables, &c. Il ſemble, par la même raiſon, qu'on n'a » guère d'eſpérance d'être plus heureux dans la ſuite; on » voit ſur toute la montagne, par-ci par-là, des car- » rières dont on a tiré anciennement pluſieurs milliers de » livres de cette pierre précieuſe». *Voyage en Sibérie*, par M. Gmelin, *tome II*, *page* 81.

(*o*) M. Grantz a vu, dans les montagnes du Groenland, du jaſpe, ſoit jaune, ſoit rouge, avec des veines d'une blancheur tranſparente. *Hiſtoire générale des Voyages*, *tome XIX*, *page 29*.

(*p*) Le jaſpe eſt fort recherché à la Chine.... on en fait des vaſes.... & diverſes ſortes de bijoux.... ce jaſpe ſe nomme *thuſe* dans le pays. On en diſtingue de

rentes dans les hautes montagnes de l'Amérique (*q*).

Plusieurs jaspes sont d'une seule couleur, verte, rouge, jaune, grise, brune, noire & même blanche, & d'autres sont mélangés de ces diverses couleurs; on les nomme *jaspes tachés*, *jaspes veinés*, *jaspes fleuris*, &c. Les jaspes verts & les rouges sont les plus com-

---

deux espèces, dont l'une, qui est précieuse, est une sorte de gros caillou qui se pêche dans la rivière de *Kotau*, près de la ville royale de *Kashgar*.... l'autre sorte se tire des carrières pour être scié en pièces d'environ deux pouces de large. *Histoire générale des Voyages, tome VII, page* 415. — Les montagnes de *Tsengar*, situées à l'une des extrémités septentrionales du Japon, fournissent des cornalines & du jaspe. *Ibid. tome X, p. 656.*

(*q*) Entre les minéraux de la nouvelle Espagne, on vante une espèce de jaspe que les Mexiquains nomment *eztetl*, de couleur d'herbe, avec quelques petites taches de sang.... il s'en trouve une autre qu'ils appellent *iztlia, yotli quatzalitztli* moucheté de blanc..... une troisième nommée *tliayctlic*, de couleur plus obscure & sans taches, mais plus pesante, qui, appliquée sur le nombril, guérit les plus douloureuses coliques (ceci est vraisemblablement le jade, qu'on a nommé *pierre néphrétique*).... Les montagnes de *Contacomapa* & de *Gualtepeque*, à peu de distance de *Chiautla* au Mexique, fournissent un beau jaspe vert qui approche du porphyre. *Histoire générale des Voyages, tome XII, page 656*... Le Gouvernement de Sainte-Marthe a des carrières de jaspe & de porphyre, qui se trouvent dans la Province de *Tairona*. Ibid. *tome XIV, page 405*.

muns; le plus rare eſt le jaſpe ſanguin qui eſt d'un beau vert foncé avec de petites taches d'un rouge vif, & ſemblables à des gouttes de ſang; & c'eſt, de tous les jaſpes, celui qui reçoit le plus beau poli. Le jaſpe d'un beau rouge eſt auſſi fort rare, & il y en a de ſeconde formation, puiſqu'un morceau de ce jaſpe rouge cité par M. Ferber, contenoit des impreſſions de coquilles (*r*). Tous les jaſpes qui ne ſont pas purs & ſimples, & qui ſont mélangés de matières étrangères, ſont auſſi de ſeconde formation, & l'on ne doit pas les confondre avec ceux qui ont été produits par le feu purgatif, leſquels ſont d'une ſubſtance uniforme, & ne ſont ordinairement que d'une ſeule couleur dans toute l'épaiſſeur de leur maſſe.

Le jade, que pluſieurs Naturaliſtes ont regardé comme un jaſpe, me paroît approcher beaucoup plus de la nature du quartz (*ſ*);

(*r*) » Le P. *Vigo*, Dominiquain à *Morano*, près de » Veniſe, me fit voir, outre les coquilles pétrifiées dans » du jaſpe rouge mêlé de quartz des environs de *Breſcia*... » des pétrifications & impreſſions de *cornes d'Ammon*, » dans une pierre de corne ou pierre à fuſil griſe de l'île » de Cérigo dans l'Archipel qui appartient aux Véni» tiens. « *Lettres ſur la Minéralogie, par M. Ferber*, » page 33.

(*ſ*) M. de de Sauſſure dit avoir remarqué, dans certains granits, que le quartz *y ſemble changer de nature, devenir plus denſe & plus compact, & prendre, par gradations, les caractères du jade.* Voyage dans les Alpes, *tome I, page* 104.

il eſt auſſi dur, il étincelle de même par le choc de l'acier, il réſiſte également aux acides, à la lime & à l'action du feu, il a auſſi un peu de tranſparence; il eſt doux au toucher & ne prend jamais qu'un poli gras (*t*). Tous ces caractères conviennent mieux au quartz qu'au jaſpe, d'autant plus que tous les jades des grandes Indes & de la Chine, ſont blancs ou blanchâtres comme le quartz: & que de ces jades blancs au jade vert, on trouve toutes les nuances du blanc au verdâtre & au vert. On a donné à ce jade vert le nom de *pierre des Amazones*, parce qu'on le trouve en grande quantité dans ce fleuve qui deſcend des hautes montagnes du Pérou, & entraîne ces morceaux de jade avec les débris du quartz & des granits qui forment la maſſe de ces montagnes primitives.

(*t*) *Nota.* L'*igiada* des Minéralogiſtes Italiens, paroît être une eſpèce de jade; mais, ſi cela eſt, M. Ferber a tort de regarder l'*igiada* comme un produit de la pierre ollaire verte: il y auroit bien plus de raiſon de regarder la pierre ollaire comme une décompoſition de la ſubſtance du jade en pâte argilleuſe. *Voyez Ferber, page* 119.





DU MICA ET DU TALC.

Le Mica est une matière dont la subſtance eſt preſque auſſi ſimple que celles du quartz & du jaſpe, & tous trois ſont de la même eſſence. La formation du mica eſt contemporaine à celle de ces deux premiers verres; il ne ſe trouve pas comme eux en grandes maſſes ſolides & dures, mais preſque toujours en paillettes & en petites lames minces & diſſéminées dans pluſieurs matières vitreuſes. Ces paillettes de mica ont enſuite formé les talcs qui ſont de la même nature, mais qui ſe préſentent en lames beaucoup plus étendues. Ordinairement les matières en petit volume proviennent de celles qui ſont en grandes maſſes; ici c'eſt le contraire, le talc en grand volume ne ſe forme que des parcelles du mica qui a exiſté le premier, & dont les particules étant réunies par l'intermède de l'eau, ont formé le talc, comme le ſable quartzeux s'eſt réuni par le même moyen pour former le grès.

Ces petites parcelles de mica n'affectent que rarement une forme de criſtalliſation; & comme le talc réduit en petites particules devient aſſez ſemblable au mica, on les a ſouvent confondus, & il eſt vrai que les talcs & les micas ont à-peu-près les mêmes qualités intrinsèques: néanmoins ils diffèrent en

ce que les talcs ſont plus doux au toucher que les micas, & qu'ils ſe trouvent en grandes lames, & quelquefois en couches d'une certaine étendue; au lieu que les micas ſont toujours réduits en parcelles, qui, quoique très-minces, ſont un peu rudes ou arides au toucher. On pourroit donc dire qu'il y a deux ſortes de mica, l'un produit immédiatement par le feu primitif, l'autre d'une formation bien poſtérieure & provenant des débris même du talc dont il a les propriétés; mais tout talc paroît avoir commencé par être mica; cette douceur au toucher, qui fait la qualité ſpécifique & la différence du talc au mica, ne vient que de la plus grande atténuation de ſes parties, par la longue impreſſion des élémens humides. Le mica eſt donc un verre primitif en petites lames & paillettes très-minces, leſquelles d'une part ont été ſublimées par le feu ou dépoſées dans certaines matieres, telles que les granits au moment de leur conſolidation, & qui, d'autre part, ont enſuite été entraînées par les eaux & mêlées avec les matières molles, telles que les argilles, les ardoiſes & les ſchiſtes.

Nous avons dit, dans les volumes précédens (*a*), que le verre long-temps expoſé à l'air, s'iriſe & s'exfolie par petites lames minces, & qu'en ſe décompoſant, il produit une ſorte de mica, qui d'abord eſt aſſez aigre, & devient enſuite doux au toucher; & enfin ſe convertit en argille. Tous les

---

(*b*) Supplément à l'Hiſtoire Naturelle, *tome V.*

verres primitifs ont dû subir ces mêmes altérations, lorsqu'ils ont été très-long-temps exposés aux élémens humides, & il en résulte des substances nouvelles, dont quelques-unes ont conservé les caractères de leur première origine; les micas en particulier, lorsqu'ils ont été entraînés par les eaux, ont formé des amas & même des masses en se réunissant; ils ont produit les talcs quand ils se sont trouvés sans mélange, ou bien ils se sont réunis pour faire corps avec des matieres qui leur sont analogues; ils ont alors formé des masses plus ou moins tendres (*b*); le crayon noir ou molybdène, la craie de Briançon, la craie d'Espagne, les pierres ollaires, les stéatites sont toutes composées de particules micacées qui ont pris de la solidité; & l'on trouve aussi des micas en masses pulvérulentes, & dans lesquelles les paillettes micacées ne sont point aglutinées & ne forment pas des blocs solides. « Il y

---

(*b*) » On trouve dans les cantons de Mandagoust, du » Vignan, &c. qui font partie des Cevennes, des micas » de différentes sortes; savoir, le jaune, le noir & le » blanc. ..... ils sont unis, pour la plupart, à différens » granits & à une pierre très dure, qui est une espèce » de schiste, qui se trouve abondamment dans le lit d'une » petite rivière qui passe au village de Costubayne, paroisse » de Mandagoust. Le mica, joint à cette pierre, est » tout blanc & fort transparent, il donne à la pierre un » brillant fort agréable dans sa cassure; on pourroit, à » cause de la dureté de cette pierre & du beau poli qu'elle » prend, en faire tout ce qu'on fait avec nos marbres, &

» a,

» a, dit M. l'abbé Bexon, des amas assez
» considérables de cette sorte de micas au-
» dessous de la haute chaîne des Vosges,
» dans des montagnes subalternes, toutes
» composées de débris éboulés des grandes
» montagnes de granits qui sont derrière &
» au-dessus. Ces amas de mica en paillettes
» ne forment que des veines courtes & sans
» suite ou des sacs isolés; le mica y est en
» parcelles sèches & de différentes couleurs,
» souvent aussi brillantes que l'or & l'argent,
» & on le distribue dans le pays sous le
» nom de *poudre dorée*, pour servir de pous-
» sière à mettre sur l'écriture.

» J'ai saisi, continue cet ingénieux Ob-
» servateur, la nuance du mica au talc sur
» des morceaux d'un granit de seconde for-
» mation, remplis de paquets de petites
» feuilles talqueuses empilées comme celles
» d'un livre, & l'on peut dire que ces feuil-
» les sont de *grand mica* ou de *petit talc*; car
» elles ont depuis un demi-pouce jusqu'à un
» pouce ou plus de diamètre, & elles ont
» en même-temps une partie de la douceur,
» de la transparence & de la flexibilité du
» talc (*c*). «

De tous les talcs le blanc est le plus

» avec plus d'avantage, attendu qu'elle n'est pas calcina-
» ble, ne faisant aucune effervescence avec les acides. »
Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1768 *page* 546.

(*c*) Mémoires sur l'Histoire Naturelle de la Lorraine, communiqués par M. l'Abbé Bexon.

beau (*d*) : on l'appelle *verre fossile* en Moscovie & en Sibérie où il se trouve en assez grand volume (*e*); il se divise aisément en

(*d*) Le talc ordinaire est une espèce de pierre onctueuse, molle, nette, couleur de perle, qu'on peut aisément séparer en lames, qui, rendues minces, ont assez de transparence. On coupe sans peine le talc au couteau, il se plie aussi; il est glissant & comme gras à l'attouchement : il se laisse difficilement briser; il résiste à un feu assez véhément, sans souffrir de changement considérable, & aucune menstrue acide ni alkalin en forme humide, ne vient à bout de le dissoudre. *Wallerii, Mineralog.* *Voyez aussi la* Lithogéognosie de Pott.

(*e*) » Ce n'est qu'à l'an 1705, qu'on peut rapporter » les premieres recherches du talc, faites sur le fleuve *Witim* » en Sibérie; comme il fut trouvé d'une qualité supérieure, » les mines les plus célèbres, exploitées jusqu'alors sur » d'autres rivières, furent entièrement négligées. . . . Le » talc le plus estimé est celui qui est transparent comme de » l'eau claire; celui qui tire sur le verdâtre n'a pas, à » beaucoup près, la même valeur; on en a trouvé des » tables qui avoient près de deux aunes en quarré; mais » cela est fort rare : les tables de trois-quarts ou d'une » aune sont déjà fort chères, & se paient, sur le lieu, » un ou deux roubles la livre; le plus commun est d'un » quart d'aune, il coûte huit à dix roubles le pied. La » préparation du talc consiste à le fendre par lames avec » un couteau mince à deux tranchans: on s'en sert dans » toute la Sibérie au lieu de vitres pour les fenêtres & » les lanternes; il n'est point de verre plus clair & plus » net que le bon talc : dans les villages de la Russie, & » même dans certaines villes, on l'emploie au même usage.

lames minces & auſſi tranſparentes que le verre, mais il ſe ternit à l'air au bout de quelques années, & perd beaucoup de ſa tranſparence. On en peut faire un bon uſage pour les petites fenêtres des Vaiſſeaux, parce qu'étant plus ſouple & moins fragile que le verre, il réſiſte mieux à toute commotion bruſque, & en particulier à celle du canon.

Il y a des talcs verdâtres, jaunes & même noirs, & ces différentes couleurs qui altèrent leur tranſparence, n'en changent pas les autres qualités; ces talcs colorés ſont à-peu-près également doux au toucher, ſouples & plians ſous la main, & ils réſiſtent, comme le talc blanc, à l'action des acides & du feu.

Ce n'eſt pas ſeulement en Sibérie & en Moſcovie, que l'on trouve des veines ou des maſſes de talc; il y en a dans pluſieurs autres contrées, à Madagaſcar (*f*), en Ara-

---

» La Marine Ruſſe en fait une grande conſommation; tous » les vitrages des Vaiſſeaux ſont de talc, parce qu'outre » ſa tranſparence, il n'eſt pas caſſant, & qu'il réſiſte aux » plus fortes ſecouſſes du canon: cependant il eſt ſujet » à s'altérer; quand il eſt long-temps expoſé à l'air, il s'y » forme peu à peu des taches qui le rendent opaque, la » pouſſière s'y attache; & il eſt très difficile d'en ôter la » craſſe & l'impreſſion de la fumée, ſans altérer ſa ſubſtance. « *Voyage en Sibérie par M. Gmelin*, *Hiſtoire générale des Voyages*, *tome XVIII*, *p. 272 & ſuivantes.*

(*f*) Mémoires pour ſervir à l'Hiſtoire des Indes orientales; *Paris*, 1702, *page* 173.

bie (*g*), en Perse (*h*), où néanmoins il n'est pas en feuillets aussi minces que celui de Sibérie. M. Cook parle aussi d'un talc vert qu'il a vu dans la nouvelle Zélande, dont les habitans font commerce entr'eux (*i*); il s'en trouve de même dans plusieurs endroits du continent & des îles de l'Amérique, comme à Saint Domingue (*k*), en Virginie & au Pérou (*l*), où il est d'une grande blancheur & très-transparent (*m*). Mais, en citant les relations de ces Voyageurs, je dois observer que quelques-uns d'entr'eux pourroient s'être trompés en prenant pour du talc des gypses, avec lesquels il est aisé de les confondre; car il y a des gypses si ressemblans au talc, qu'on ne peut guère les distinguer qu'à l'épreuve du feu de calcination; ces gypses sont aussi doux au toucher, aussi transparens que le talc; j'en ai vu moi-même dans de vieux vitraux d'église, qui n'avoient pas encore perdu toute leur transparence, & même il paroît que le gypse résiste à cet égard plus long-temps que le talc aux impressions de l'air.

(*g*) Voyage de Pietro della Valle; *Rouen*, 1745, *tome VIII*, *page* 89.

(*h*) Voyage de Tavernier; *Rouen*, 1713, *tome II*, *page* 264.

(*i*) Second Voyage de Cook, *tome II*, *page* 110

(*k*) Histoire générale des Voyages, *tome XII*, *page* 218.

(*l*) Idem, *tome XIV*, *page* 508.

(*m*) Idem, *tome XIII*, *page* 318.

Il paroît aussi assez difficile de distinguer le talc de certains spaths autrement que par la cassure; car le talc, quoique composé de lames brillantes & minces, n'a pas la cassure spathique & châtoyante comme les spaths, & il ne se rompt jamais qu'obliquement & sans direction déterminée.

La matière qu'on appelle *talc de Venise*, fort improprement *craie* d'Espagne, *craie* de Briançon, est différente du talc de Moscovie; elle n'est pas, comme ce talc, en grandes feuilles minces, mais seulement en petites lames, & elle est encore plus douce au toucher & plus propre à faire le blanc de fard qu'on applique sur la peau.

On trouve aussi du talc en Scanie, qui n'a que peu de transparence. En Norwège, il y en a de deux espèces, la première blanchâtre ou verdâtre dans le diocèse de Christiana, & la seconde brune ou noirâtre dans les mines d'Aruda (*n*): » En Suisse, le talc » est fort commun, dit M. Guettard, dans » le canton d'Uri; les montagnes en don-

(*n*) Actes de Copenhague, *année* 1677. M. Pott fait à ce sujet une remarque qui me paroît fondée; il dit que Borrichius confond ici le talc avec la pierre ollaire, & il ajoute que Broëmel est tombé dans la même erreur, en parlant de la pierre ollaire dont on fait des pots & plusieurs sortes d'autres vases dans le Semptlandt : en effet, la pierre ollaire, comme la molybdène, quoique contenant beaucoup de talc, doivent être distinguées & séparées des talcs purs. *Voyez les Mémoires de l'Académie de Berlin, année 1746, page 65 & suivantes.*

» nent qui se lève en feuilles flexibles que
» l'on peut plier, & qui ressemble en tout
» à celui qu'on appelle communément *verre*
» *de Moscovie* (o). « On tire aussi du talc de la Hongrie, de la Bohème, de la Silésie, du Tirol, du comté de Holberg, de la Stirie, du mont Bructer, de la Suède, de l'Angleterre, de l'Espagne (p), &c.

Nous avons cru devoir citer tous les lieux où l'on a découvert du talc en masse, par la raison que, quoique les micas soient répandus &, pour ainsi dire, disséminés dans la plupart des substances vitreuses, ils ne forment que rarement des couches de talc pur qu'on puisse diviser en grandes feuilles minces.

En résumant ce que j'ai ci devant exposé, il me paroît que le mica est certainement un verre, mais qui diffère des autres verres primitifs en ce qu'il n'a pas pris comme eux de la solidité, ce qui indique qu'il étoit exposé à l'action de l'air, & que c'est par cette raison qu'il n'a pu se recuire assez pour devenir solide; il formoit donc la couche extérieure du globe vitrifié, les autres verres se sont recuits sous cette enveloppe & ont pris toute leur consistance: les micas, au contraire, n'en ayant point acquis par la fusion, faute de recuit, sont demeurés

---

(o) *Voyez* les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, *année* 1752, *page* 328.

(p) Mémoires de l'Académie des Sciences de Berlin, *année* 1746.

friables, & bientôt ont été réduits en particules & en paillettes ; c'eſt-là l'origine de ce verre qui diffère du quartz & du jaſpe, en ce qu'il eſt un peu moins réfractaire à l'action du feu, & qui diffère en même temps du feld-ſpath & du ſchorl, en ce qu'il eſt beaucoup moins fuſible & qu'il ne ſe convertit qu'en une eſpèce de ſcorie de couleur obſcure, tandis que le feld-ſpath & le ſchorl donnent un verre compacte & communément blanchâtre.

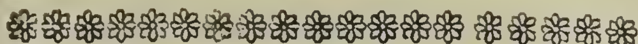
Tous les micas blancs ou colorés ſont également aigres & arides au toucher ; mais lorſqu'ils ont été atténués & ramollis par l'impreſſion des élémens humides, ils ſont devenus plus doux & ont pris la qualité du talc ; enſuite les particules talqueuſes raſſemblées en certains endroits par l'infiltration ou le dépôt des eaux, ſe ſont réunies par leur affinité, & ont formé les petites couches horizontales ou inclinées, dans leſquelles ſe trouvent les talcs plus ou moins purs & en plaques plus ou moins étendues.

Cette origine du mica & cette compoſition du talc me paroiſſent très-naturelles ; mais, comme tous les micas ne ſe préſentent qu'en petites lames minces, rarement criſtalliſées, on pourroit croire que toutes ces paillettes ne ſont que des exfoliations détachées par les élémens humides, & enlevées de la ſurface de tous les verres primitifs en général ; cet effet eſt certainement arrivé, & l'on ne peut pas douter que les parcelles exfoliées des jaſpes, du feld-ſpath & du ſchorl, ne ſe ſoient incorporées avec pluſieurs matieres,

ſoit par ſublimation dans le feu primitif, ſoit par la ſtillation des eaux ; mais il n'en faut pas conclure que les exfoliations de ces trois derniers verres aient formé les vrais micas; car ſi c'étoit-là leur véritable origine, ces micas auroient conſervé du moins en partie la nature de ces verres dont ils ſe feroient détachés par exfoliation, & l'on trouveroit des micas d'eſſence différente, les uns de celle du jaſpe, les autres de celle du feld-ſpath ou du ſchorl; au lieu qu'ils ſont tous à peu-près de la même nature & d'une eſſence qui paroît leur être propre & particulière. Nous ſommes donc bien fondés à regarder le mica comme un troiſième verre de nature, produit par le feu primitif, & qui s'étant trouvé à la ſurface du globe, n'a pu ſe recuire ni prendre de la ſolidité comme le quartz & le jaſpe.



DU



DU FELD-SPATH.

LE FELD-SPATH est une matière vitreuse, & dont néanmoins la cassure est spathique ; il n'est nulle part en grandes masses comme le quartz & le jaspe, & on ne le trouve qu'en petits cristaux incorporés dans les granits & les porphyres, ou quelquefois en petits morceaux isolés dans les argilles les plus pures ou dans les sables qui proviennent de la décomposition des porphyres & des granits : car ce spath est une des substances constituantes de ces deux matières ; on l'y voit en petites masses ordinairement cristallisées & colorées. C'est le quatrième de nos verres primitifs, mais comme il semble ne pas exister à part, les anciens Naturalistes ne l'ont ni distingué ni désigné par aucun nom particulier ; & comme il est presque aussi dur que le quartz, & qu'ils se trouvent presque toujours mêlés ensemble, on les avoit toujours confondus ; mais les Chymistes allemands ayant examiné ces deux matières de plus près, ont reconnu que celle du feld-spath étoit différente de celle du quartz, en ce qu'elle est très-aisément fusible, & qu'elle a la cassure spathique ; ils lui ont donné les noms de *feld-spath* (spath des champs) (*a*), *fluss-spath* (spath fusible)

(*a*) Sans doute, parce que c'est dans les cailloux grani-

(*b*), & on pourroit l'appeler plus proprement *spath dur* ou *spath étincelant*, parce qu'il est le seul des spaths qui soit assez dur pour étinceler sous le choc de l'acier (*c*).

Comme nous devons juger de la pureté ou plutôt de la simplicité des substances, par la plus grande résistance qu'elles opposent à l'action du feu avant de se réduire en verre; la substance du feld-spath est moins simple que celle du quartz & du jaspe, que nous ne pouvons fondre par aucun moyen; elle est même moins simple que celle du mica qui se fond à un feu très-violent; car le feld-spath est non-seulement fusible par lui-même & sans addition au feu ordinaire

---

teux répandus dans les champs, qu'on l'a remarqué d'abord.

(b) Ce nom devroit être réservé pour le véritable spath fusible ou spath phosphorique, qui accompagne les filons des mines, & dont il sera parlé à l'article des matières vitreuses de seconde formation.

(c) Caractères du feld-spath suivant M. Bergmann; il étincelle avec l'acier.

Il se fond au feu sans bouillonnement :

Il ne se dissout qu'imparfaitement dans l'alkali minéral, par la voie sèche, mais il fait effervescence avec cet alkali, comme le quartz; il se dissout au feu, dans le verre de borax, sans effervescence, avec bien plus de facilité que le quartz : nous ajouterons à ces caracteres, donnés par M. Bergmann, que le feld spath est presque toujours cristallisé en rhombes, & composé de lames brillantes appliquées les unes contre les autres; que, de plus, sa cassure est spathique, c'est-à-dire, par lames longitudinales brillantes & châtoyantes.

de nos fourneaux, mais même il communique la fusibilité au quartz, au jaspe & au mica, avec lesquels il est intimement liés dans les granits & les porphyres.

Le feld-spath est quelquefois opaque comme le quartz, mais plus souvent il est presque transparent; les diverses teintes de violet ou de rouge dont ses petites masses en cristaux sont souvent colorées, indiquent une grande proximité entre l'époque de sa formation, & le temps où les sublimations métalliques pénétroient les jaspes & les tegnoient de leurs couleurs; cependant les jaspes, quoique plus fortement colorés, résistent à un feu bien supérieur à celui qui met le feld-spath en fusion; ainsi, sa fusibilité n'est pas dûe aux parties métalliques qui ne l'ont que légèrement coloré, mais au mêlange de quelqu'autre substance. En effet, dans le temps où la matière quartzeuse du globe étoit encore en demi-fusion, les substances salines jusqu'alors reléguées dans l'athmosphère, avec les matières encore plus volatiles, ont dû tomber les premières, & en se mélangeant avec cette pâte quartzeuse, elles ont formé le feld-spath & le schorl, tous deux fusibles, parce que toutes deux ne sont pas des substances simples, & qu'ils ont reçu dans leur composition cette matière étrangère.

Et l'on ne doit pas confondre le feld-spath avec les autres spaths auxquels il ne ressemble que par sa cassure *lamellée*, tandis, que par toutes ses autres propriétés, il en est essentiellement différent, car c'est un vrai verre qui se

fond au même degré de feu que nos verres factices ; sa forme cristallisée ne doit pas nous empêcher de le regarder comme un véritable verre produit par le feu, puisque la cristallisation peut également s'opérer par le moyen du feu comme par celui de l'eau, & que, dans toute matière liquide ou liquéfiée, nous verrons qu'il ne faut que du temps, de l'espace & du repos pour qu'elle se cristallise. Ainsi, la cristallisation du feld-spath a pu s'opérer par le feu ; mais quelque similitude qu'il y ait entre ces cristallisations produites par le feu & celles qui se forment par le moyen de l'eau, la différence des deux causes n'en reste pas moins réelle ; elle est même frappante dans la comparaison que l'on peut faire de la cristallisation du feld-spath & de celle du cristal de roche ; car il est évident que la cristallisation de celui-ci s'opère par le moyen de l'eau, puisque nous voyons le cristal se former, pour ainsi dire, sous nos yeux, & que la plupart des cailloux creux en contiennent des aiguilles naissantes ; au lieu que le feld-spath, quoique cristallisé dans la masse des prophyres & des granits ne se forme pas de nouveau ni de même sous nos yeux, & paroît être aussi ancien que ces matières dont il fait partie, quelquefois si considérable, qu'elle excède dans certains granits la quantité du quartz, & dans certains porphyres celle du jaspe, qui cependant sont les bases de ces deux matières.

C'est par cette même raison de sa grande quantité qu'on ne peut guère regarder le

feld-ſpath comme un extrait ou une exudation du quartz ou du jaſpe, mais comme une ſubſtance concomitante auſſi ancienne que ces deux premiers verres. D'ailleurs on ne peut pas nier que le feld-ſpath n'ait une très-grande affinité avec les trois autres matières primitives; car, ſaiſi par le jaſpe, il a fait les porphyres; mêlé avec le quartz, il a formé certaines roches dont nous parlerons ſous le nom de *pierre de Lapponie*; & joint au quartz, au ſchorl & au mica, il a compoſé les granits; au lieu qu'on ne le trouve jamais intimement mêlé dans les grès ni dans aucune autre matière de ſeconde formation; il n'y exiſte qu'en petits débris, comme on le voit dans la belle argille blanche de Limoges. Le feld-ſpath a donc été produit avant ces dernières matières, & ſemble s'être incorporé avec le jaſpe & mêlé avec le quartz dans un temps voiſin de leur fuſion, puiſqu'il ſe trouve généralement dans toute l'épaiſſeur des grandes maſſes vitreuſes, qui ont ces matières pour baſe, & dont la fonte ne peut être attribuée qu'au feu primitif; & que; d'autre part, il ne contracte aucune union avec toutes les ſubſtances formées par l'intermède de l'eau; car on ne le trouve pas criſtalliſé dans les grès, & s'il y eſt quelquefois mêlé, ce n'eſt qu'en petits fragmens; le grès pur n'en contient point du tout, & la preuve en eſt que ce grès eſt auſſi infuſible que le quartz, & qu'il ſeroit fuſible ſi ſa ſubſtance étoit mêlée de feld-ſpath; il en eſt de même de l'argille blanche de Limoges, qui eſt tout

aussi réfractaire au feu que le quartz ou le grès pur, & qui, par conséquent n'est pas composée de détrimens de feld-spath, quoiqu'on y trouve de petits morceaux isolés de ce spath qui ne s'est pas réduit en poudre comme le quartz dont cette argille paroît être une décomposition.

Le grès pur n'étant formé que de grains de quartz aglutinés, tous deux ne sont qu'une seule & même substance, & ceci semble prouver encore que le feld-spath n'a pu s'unir avec le quartz & le jaspe que dans un état de liquéfaction par le feu, & que, quand il est décomposé par l'eau, il ne conserve aucune affinité avec le quartz, & qu'il ne reprend pas dans cet élément la propriété qu'il eut dans le feu de se cristalliser ; puisque, nulle part dans le grès, on ne trouve ce spath sous une forme distincte ni cristallisée de nouveau, quoiqu'on ne puisse néanmoins douter que les grès feuilletés & micacés, qui sont formés des sables graniteux, ne contiennent aussi les détrimens du feld-spath en quantité peut-être égale à ceux du quartz.

Et puisque ce spath ne se trouve qu'en très petit volume & toujours mêlé par petites masses, & comme par doses dans les porphyres & granits, il paroît n'avoir coulé dans ces matières & ne s'être uni à leur substance que comme un alliage additionnel auquel il ne falloit qu'un moindre degré de feu pour demeurer en fusion; & l'on ne doit pas être surpris que, dans la vitrification générale, le feld-spath & le schorl qui se sont formés les derniers, & qui ont reçu

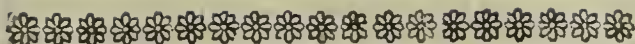
dans leur composition les parties hétérogènes qui tomboient de l'athmosphère, n'aient pris en même temps beaucoup plus de fusibilité que les trois autres premiers verres dont la substance n'a été que peu ou point mélangée; d'ailleurs ces deux derniers verres sont demeurés plus longtemps liquides que les autres, parce qu'il ne leur falloit qu'un moindre degré de feu pour les tenir en fusion; ils ont donc pu s'allier avec les fragmens décrépités & les exfoliations du quartz & du jaspe, qui déjà étoient à demi-consolidés.

Au reste, le feld-spath, qui n'a été bien connu en Europe que dans ces derniers temps, entroit néanmoins dans la composition des anciennes porcelaines de la Chine, sous le nom de *Petunt-zé*; & aujourd'hui nous l'employons de même pour nos porcelaines, & pour faire les émaux blancs des plus belles faïences.

Dans les porphyres & les granits, le feld-spath est cristallisé tantôt régulièrement en rhombes, & quelquefois confusément & sans figure déterminée; nous n'en connoissons que de deux couleurs, l'un blanc ou blanchâtre, & l'autre rouge ou rouge-violet, mais on a découvert depuis peu un feld-spath vert qui se trouve, dit-on, dans l'Amérique septentrionale, & auquel on a donné le nom de *pierre de Labrador*; cette pierre dont on n'a vu que de petits échantillons, est châtoyante & composée, comme le feld-spath, de cristaux en rhombes; elle a de même la cassure spatique, elle se fond aussi aisément & se convertit comme le feld-spath

en un verre blanc ; ainsi, l'on ne peut douter que cette pierre ne soit de la même nature que ce spath, quoique sa couleur soit différente ; cette couleur est d'un assez beau vert, & quelquefois d'un vert bleuâtre & toujours à reflets châtoyans. La grande dureté de cette pierre la rend susceptible d'un très-beau poli, & il seroit à desirer qu'on pût l'employer comme le jaspe ; mais il y a toute apparence qu'on ne la trouvera pas en grandes masses, puisqu'elle est de la même nature que le feld-spath qui ne s'est trouvé nulle part en assez grand volume pour en faire des vases ou des plaques de quelques pouces d'étendue.





DU SCHORL.

Le Schorl eſt le dernier de nos cinq verres primitifs ; &, comme il a pluſieurs caractères communs avec le feld-ſpath, nous verrons, en les comparant enſemble par leurs reſſemblances & par leurs différences, que tous deux ont une origine commune, & qu'ils ſe ſont formés en même temps & par les mêmes effets de nature lors de la vitrification générale.

Le ſchorl eſt un verre ſpathique, c'eſt-à-dire, compoſé de lames longitudinales comme le feld-ſpath ; il ſe préſente de même en petites maſſes criſtalliſées, & ſes criſtaux ſont des priſmes ſurmontés de pyramides, au lieu que ceux du feld-ſpath, ſont en rhombes ; ils ſont tous deux egalement fuſibles ſans addition, ſeulement la fuſion du feld-ſpath s'opère ſans bouillonnement, au lieu que celle du ſchorl ſe fait en bouillonnant. Le ſchorl blanc donne, comme le feld-ſpath, un verre blanc, & le ſchorl brun ou noirâtre, donne un verre noir ; tous deux étincelent ſous le choc de l'acier, tous deux ne font aucune efferveſcence avec les acides ; la baſe de tous les deux eſt également quartzeuſe, mais il paroît que le quartz eſt encore plus mélangé de matières étrangères dans le ſchorl que dans le feld-ſpath, car ſes couleurs ſont plus fortes & plus foncées,

ses cristaux plus opaques, sa cassure moins nette & sa substance moins homogène; enfin tous deux entrent comme parties constituantes dans la composition de plusieurs matières vitreuses en grandes masses, & en particulier dans celle des porphyres & des granits.

Je sais que quelques Naturalistes récens, ont voulu regarder comme un schorl, les grandes masses d'une matière qui se trouve en Limosin, & qu'ils ont indiquée sous les noms de *basalte antique* ou de *gabro*; mais cette matière, qui ne me paroît être qu'une sorte de *trapp*, est très-différente du schorl primitif; elle ne se présente pas en petites masses cristallisées en prismes surmontés de pyramides; elle est au contraire en masses informes, & personne assurément ne pourra se persuader que les cristaux de schorl que nous voyons dans les porphyres & les granits, soient de cette même matière de trapp ou de gabro; qui diffère du vrai schorl, tant par l'origine que par la figuration & par le temps de leur formation, puisque le schorl a été formé par le feu primitif, & que ce trapp ou ce gabro n'a été produit que par le feu des volcans.

Souvent les Naturalistes, & plus souvent encore les Chymistes, lorsqu'ils ont observé quelques rapports communs entre deux ou plusieurs substances, n'hésitent pas de les rapporter à la même dénomination; c'est-là l'erreur majeure de tous les méthodistes, ils veulent traiter la Nature par genres, même dans les minéraux ou il n'y a que des sortes & point d'espèces; & ces sortes plus ou

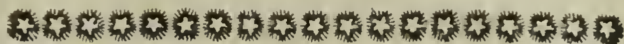
moins différentes entr'elles, ne peuvent par conséquent être indiquées par la même dénomination ; aussi les méthodes ont-elles mis plus de confusion dans l'Histoire de la Nature, que les observations n'y ont apporté de connoissances : un seul trait de ressemblance suffit souvent pour faire classer dans le même genre des matières dont l'origine, la formation, la texture, & même la substance sont très-différentes ; &, pour ne parler que du schorl, on verra, avec surprise, chez ces *créateurs* de genres, que les uns ont mis ensemble le schorl, le basalte, le trapp & la zéolite ; que d'autres l'ont associé, non-seulement à toutes ces matières, mais encore aux grenats, aux amiantes, au jade, &c. d'autres à la pierre d'azur & même aux cailloux ; est-il nécessaire de peser ici sur l'obscurité & la confusion qui résultent de ces assemblages mal assortis, & néanmoins présentés avec confiance sous une dénomination commune & comme chose de même genre ?

C'est du schorl qui se trouve incorporé dans les porphyres & les granits dont il est ici question, & certainement ce schorl n'est ni basalte, ni trapp, ni caillou, ni grenat ; & il faut même le distinguer des tourmalines, des pierres de croix & des autres schorls de seconde formation, qui ne doivent leur origine qu'à la stillation des eaux ; ces schorls secondaires sont différens du schorl primitif, & nous en traiterons ainsi que de la pierre de corne & du trapp dans des articles particuliers. Mais le vrai, le premier schorl, est

comme le feld-spath un verre primitif qui fait partie constituante des plus anciennes matières vitreuses, & qui quelquefois se trouve dans les produits de leur décomposition, comme dans le cristal de roche, les chrysolites, les grenats, &c.

Au reste, les rapports du feld-spath & du schorl sont même si prochains, si nombreux qu'on pourroit en rigueur ne regarder le schorl que comme un feld-spath un peu moins pur & plus mélangé de matières étrangères, d'autant plus que tous deux sont entrés en même temps dans la composition des matières vitreuses dont nous allons parler.





DES ROCHES VITREUSES

De deux & trois ſubſtances, & en particulier du porphyre.

APRÉS avoir parlé du quartz, du jaſpe, du mica, du feld-ſpath & du ſchorl, qui ſont les cinq ſubſtances les plus ſimples que la Nature ait produites par le moyen du feu, nous allons ſuivre les combinaiſons qu'elle en a faites en les mêlant deux, trois ou quatre, & même toutes cinq enſemble, pour compoſer d'autres matières, par le même moyen du feu, dans les premiers temps de la conſolidation du globe ; ces cinq verres primitifs, en ſe combinant ſeulement deux à deux, ont pu former dix matières différentes ; &, de ces dix combinaiſons, il n'y en a que trois qui n'exiſtent pas, ou du moins qui ne ſoient pas connues.

Les dix combinaiſons de ces cinq verres primitifs, pris deux à deux, ſont :

1°. Le quartz & le jaſpe : cette matière ſe trouve dans les fentes perpendiculaires & dans les autres endroits où le jaſpe eſt contigu au quartz ; ils ſont même quelquefois comme fondus enſemble dans leur jonction, & quelquefois auſſi le quartz forme des veines dans le jaſpe. J'ai vu une plaque de jaſpe noir traverſée d'une veine de quartz blanc.

2°. Le quartz & le mica : cette matière eſt

fort commune, & se trouve par grandes masses, & même par montagnes ; on pourroit l'appeler *quartz micacé* (*a*).

(*a*) » La pierre, dit M. Ferber, que les Allemands appellent *schiste corné* ou *schiste de corne*, est formée de quartz & de mica, & ce schiste de corne n'est pas la même chose que la pierre de corne; celle-ci est une espèce de silex ou pierre à fusil «

Nous ne pouvons nous dispenser d'observer que cet habile Minéralogiste est ici tombé dans une double méprise ; d'abord il n'y a aucun schiste qui soit formé de quartz & de mica, & il n'eût point dû appliquer à ce composé de quartz & de mica, le nom de *schiste de corne*, puisqu'il dit que ce schiste de corne n'a rien de commun avec la pierre de corne, qui, selon lui, est un silex : ce qui est une seconde méprise; car la pierre de corne n'est point un silex, mais une pierre composée de schiste & de matiere calcaire; tout quartz, mêlé de mica, doit être appellé *quartz micacé*, tant que le mica n'a pas changé de nature; & lorsque, par sa décomposition, il s'est converti en argille ou en schiste, il faut nommer *quartz schisteux* ou *schiste quartzeux*, la pierre composée des deux.

» Il y a, dans le Piémont, continue M. Ferber, des montagnes calcaires & des montagnes quartzeuses ; celles-ci ont des raies plus ou moins fortes de mica, & c'est de cette espèce de pierres que sont formées les montagnes voisines de Turin : on les nomme *sarris* ; on s'en sert pour les fondations des bâtimens, pour des colonnes, &c. » *Lettres sur la Minéralogie, par M. Ferber, page 456.*

Le même M. Ferber (p. 344), en parlant d'un prétendu granit à deux substances, quartz & mica, s'exprime

3.° Le quartz & le feld-spath ; il y a des roches de cette matière en Provence & en Lapponie ; d'où M. de Maupertuis nous en

---

encore dans les termes suivans : » Quand il n'entre point du tout de spath dur (feld-spath) dans la composition des granits, on nomme alors ce mêlange de quartz & de mica, *hornberg*, *hornfels*, *gestellstein*, ce qui vient de l'usage qu'on en fait dans les fourneaux de fonderie ; lorsque le mica y est plus abondant, la pierre est schisteuse «.

Le nom de *gestellstein* (pierre de fondement ou base des fourneaux) me paroît aussi impropre que celui de schiste corné, pour désigner la matiere vitreuse, qui n'est composée que de quartz & de mica, & non de schiste ; & M. le Baron de Dietrich remarque avec raison (*pages* 491 & 492 *des Lettres sur la Minéralogie, note du Traducteur*) » qu'il y a beaucoup de roches composées qui n'ont aucune dénomination ; que d'autres, au contraire, en ont tant & de si indéterminées, que l'on ne s'entend point lorsqu'on se sert de ces noms ; par exemple, le *granit*, la *roche cornée*, ce qu'on nomme en Allemand *gestellstein*, sont des noms que l'on confond souvent, & que l'on applique mal. Chaque granit, proprement dit, doit renfermer du quartz, du spath dur (feld-spath) & du mica ; mais on nomme aussi *granit*, cette même espèce de pierre, quand il n'y a pas de feld-spath, tandis qu'alors elle doit être nommée *roche cornée* (en Suédois *graeberg*) car les parties essentielles de la roche cornée, sont du quartz, dans lequel il y a des taches ou des raies grossières de mica, séparées les unes des autres ; mais, lorsque ces raies de mica sont très rapprochées, & que par-là la roche devient schisteuse ou feuilletée,

a apporté un échantillon (*b*). Quelques Naturalistes ont appelé cette pierre *granit simple*, parce qu'elle ne contient que du quartz & du feld-spath sans mêlange de mica ni de schorl; & c'est de cette même composition qu'est formée la roche de Provence, décrite par M. Angerstein (*c*), sous le nom mal appliqué de *pétrosilex*.

---

on la nomme en Allemand *gestellstein*, d'après l'usage que l'on en fait pour les fourneaux. . . . . On distingue aussi par *roche de corne*, quelques cailloux (*pétrosilex*). . . . . on ne devroit donner le nom de *schiste corné* qu'à l'espèce de pierre, dans laquelle le quartz est intimement lié avec le mica, de maniere qu'ils ne sauroient être distingués l'un & l'autre à la vue «.

Le savant Traducteur finit, comme l'on voit, à l'égard du prétendu schiste corné, par tomber dans la mauvaise application des noms qu'il censure.

(*b*) *Nota.* Il s'en est aussi trouvé depuis dans les Alpes : » J'ai trouvé, dans les environs de Genève, dit M. de Saussure, deux variétés du granit simple, c'est-à-dire, composé seulement de quartz & de feld spath; dans l'une, un feld-spath blanc forme le fond de la pierre, & le quartz y est parsemé par petits grains; dans l'autre, un feld-spath de couleur fauve, est entre-mêlé à dose à-peu-près égale, avec du quartz blanc fragile «. *Voyage dans les Alpes, tome I, page 103.*

(*c*) Dans la forêt de l'Esterelle en Provence, entre Cannes & Fréjus, il y a une montagne de roche grossière & grisâtre, entre-mêlée de *mica*, de quartz & de feld-spath, les mêmes espèces qui entrent dans la composition des granits, avec cette différence qu'elles sont

4°. Le

4°. Le quartz & le ſchorl : cette matière eſt compoſée de quartz blanc ou blanchâtre, de ſchorl, tantôt noir & tantôt vert ou ver-

---

plus mûres, plus fines & plus compactes dans ceux-ci que dans l'autre. . . . Et plus loin on trouve une pierre rougeâtre, appellée *pétroſilex*, c'eſt-à-dire, caillou de roche, qui eſt la mère des porphyres & des jaſpes, de même que la pierre brute griſe, dont je viens de parler, eſt la mère des granits. On trouve des *pétroſilex* qui ſont noirs, bruns, rougeâtres, verts & bleuâtres.

A meſure qu'on avance, cette pierre devient plus dure : on y voit des taches opaques d'un petit feldſpath, ſemblables à celles qu'on voit dans le porphyre d'Egypte : on y apperçoit auſſi de petites taches de plomb, leſquelles ſe trouvent auſſi, qnoique rarement, dans les porphyres antiques ; ces taches ſont criſtalliſées comme les autres ; mais on juge, par la couleur, que c'eſt un minéral qu'on appelle *molybdena*, lequel, auſſi-bien que le ſchorl ou le *corneus criſtalliſatus*, peut être compté parmi les minéraux *inconnus*. . . . Vers le ſommet de la montagne de l'Eſterelle, ce même porphyre acquiert encore une autre ſorte de taches qui, par leur tranſparence, reſſemblent au verre, étant formées en criſtaux ſpatheux, pyramidaux & pointus aux deux bouts ; mais, à meſure que les taches nouvelles s'accroiſſent, les autres diſparoiſſent. Ce nouveau porphyre eſt plus beau que l'autre dans ſon poli, & ſes taches deviennent entièrement tranſparentes, quand on les ſcie en plaques minces ».

Je remarquerai que cette pierre, que M. Angerſtein a ci-devant regardée comme la *mère du porphyre*, devient ici une matière dont la fineſſe du grain, la dureté & la

verdâtre, distribué par taches irrégulières; ce premier mélange, taché de noir sur un fond blanc, a été nommé improprement *jaspe*

consistance l'ont déterminé à placer cette pierre parmi les jaspes.

» En avançant quelques lieues, continue-t-il, dans les bois de l'Esterelle, on ne remarque plus qu'une continuité de ce changement alternatif de porphyre & de jaspe : mais, dans certains endroits, & sur-tout du côté de Fréjus, ces deux sortes de pierre sont amoncelées & *congelées* l'une avec l'autre, & forment un produit qui a le caractere du marbre sérancolin des Pyrénées.

» Au Sud-ouest, on trouve, au pied de la montagne, le *pétrosilex*; dans cet endroit, il est tantôt rouge-brun, tantôt tirant sur le bleu céleste, tantôt sur le vert; ce qui fait présumer que l'on pourroit y trouver encore des jaspes & des porphyres verts & bleuâtres, parce qu'on a vu ci-devant que le *pétrosilex*, ou le caillou de roche d'un rouge-brun, a donné l'origine aux jaspes & aux porphyres de la même couleur.

» En dernier lieu, on remarque une petite colline d'une pierre appellée *corneus*, d'un gris foncé, mêlée de fibres en forme de petits filets, & de taches de spath cristallisé à quatorze pans, & quelquefois congelées en forme de grappes : arrivé à Fréjus, toutes ces pierres disparoissent. » *Remarques sur les montagnes de Provence, par M. Angerstein, dans les Mémoires des Savans Etrangers, tome II.*

Nous devons faire observer que cette idée de M. Angerstein, de regarder la roche grossière & grisâtre de la forêt de l'Esterelle en Provence, comme la *mère des granits*, est sans aucun fondement; car les granits ne sont

d'Egypte & *granit oriental*, & le second mêlange a été tout aussi mal nommé *porphyre vert.* Nous ne croyons pas qu'il soit nécessaire d'avertir que cette pierre quartzeuse, tachetée de noir ou de vert par le mêlange d'un schorl de l'une ou de l'autre de ces couleurs, n'est ni jaspe, ni granit, ni porphyre; j'ignore si cette matière se trouve en grande masse, mais je sais qu'elle reçoit un beau poli, &

---

pas des pierres enfantées immédiatement par d'autres pierres; & cette prétendue mère des granits n'est elle-même qu'un granit gris, qui ressemble aux autres par sa composition, puisqu'il contient du quartz, du mica & du feldspath, de l'aveu même de l'Auteur. Il dit de même que son *pétrosilex* est la *mère des porphyres & des jaspes*, ce qui n'est pas plus fondé, puisque le jaspe ni le porphyre ne contiennent point de quartz; tandis que ce prétendu *pétrosilex*, étant composé de quartz & de feldspath, n'a point de rapport avec les jaspes; il est du nombre des matieres de la troisième combinaison, dont nous venons de parler; ou, si l'on veut, il fait la nuance entre cette pierre & les granits, parce qu'on y voit quelques taches de *plomb noir* ou *molybdène* qui, comme l'on sait, est une matiere micacée; il n'est donc pas possible que ce pétrosilex ait produit des jaspes, puisqu'il n'en contient pas la matiere: ainsi, la distinction que cet Observateur fait entre le granit, la roche grisâtre, *mère des granits*, & son pétrosilex, *mère des porphyres & des jaspes*, ne me paroît pas établie sur une juste comparaison; &, de plus, nous verrons que le vrai pétrosilex est une matiere différente de celle à laquelle M. Angerstein en applique ici le nom.

qu'elle frappe agréablement les yeux par le contraste des couleurs.

5°. Le jaspe & le mica : cette combinaison n'existe peut-être pas dans la Nature, du moins je ne connois aucune substance qui la représente; &, lorsque le mica se trouve avec le jaspe, il est seulement uni légèrement à sa surface, & non pas incorporé dans sa substance.

6°. Le jaspe & le feld-spath : & 7°. le jaspe & le schorl ; ces deux mélanges forment également des porphyres.

8°. Le mica & le feld-spath : il en est de ce mélange, à-peu-près comme du cinquième ; c'est-à-dire, de celui du jaspe & du mica : on trouve en effet du feld-spath couvert & chargé de mica, mais qui n'est point incorporé dans sa substance.

9°. Le mica & le schorl : cette combinaison ne m'est pas mieux connue, & peut-être n'existe pas plus dans la Nature que la précédente & la cinquième.

10°. Le feld-spath & le schorl : ce mélange est celui qui a formé la matière des ophites, dont il y a plusieurs variétés; mais toutes composées de feldspath, plus ou moins mêlé de schorl de différentes couleurs.

Des dix combinaisons de ces mêmes cinq verres primitifs, pris trois à trois, & qui, dans la spéculation, paroissent être également possibles, nous n'en connoissons néanmoins que trois, dont deux forment les granits, & la troisième un porphyre différent des deux premiers; car, 1°. le quartz, le feld-spath & le mica composent la substance

de plusieurs granits; 2°. d'autres granits, au lieu de mica, sont mêlés de schorl; & 3°. il y a du porphyre composé de jaspe, de feld-spath & de schorl.

Enfin, des quatre combinaisons des cinq verres primitifs pris quatre à quatre, nous n'en connoissons qu'une, qui est encore un granit, dans la composition duquel le quartz, le mica, le feld-spath & le schorl se trouvent réunis. Je doute qu'il y ait aucune matière de première formation qui contienne ces cinq matières ensemble; tant il est vrai que la Nature ne s'est jamais soumise à nos abstractions; car, de ces vingt-cinq combinaisons, toutes également possibles en spéculation, nous n'en pouvons compter en réalité que onze, & peut-être même, dans ce nombre, y en a-t-il quelques-unes qui n'ont pas été produites, comme les autres, par le feu primitif, & qui n'ont été formées que des détrimens des premières, réunis par l'intermède de l'eau.

Quoi qu'il en soit, le porphyre est la plus précieuse de ces matières composées; c'est, après le jaspe, la plus belle des substances vitreuses en grandes masses; il est, comme nous venons de le dire, formé de jaspe, de feld-spath & de petites parties de schorl incorporées ensemble. On ne peut le confondre avec les jaspes, puisque ceux-ci sont d'une substance simple, & ne contiennent ni feld-spath, ni schorl; on ne doit pas non plus mettre le porphyre au nombre des granits, parce qu'aucun granit ne contient du jaspe, & qu'ils sont composés de trois & même de

quatre autres substances, qui sont le quartz, le feld-spath, le schorl & le mica. De ces trois ou quatre substances, il n'y a que le feldspath & le schorl qui soient communs aux deux: Le porphyre a donc sa nature propre & particulière, & il paroît être plus éloigné du granit que du jaspe; car le quartz, qui entre toujours dans la composition des granits, ne se trouve point dans les porphyres, qui tous ne contiennent que du jaspe, du feld-spath & du schorl.

Le nom de porphyre sembleroit désigner exclusivement une matière d'un rouge de pourpre, & c'est en effet la couleur du plus beau porphyre; mais cette dénomination s'est étendue à tous les porphyres, de quelque couleur qu'ils soient, car il en est des porphyres comme des jaspes; il y en a de plus ou moins colorés de rouge, de brun, de vert & de differentes nuances de quelques autres couleurs. Le porphyre rouge est semé de très-petites taches plus ou moins blanches & quelquefois rougeâtres; ces taches présentent les parties du feld spath & du schorl, qui sont disséminées & incorporées dans la pâte du jaspe; & le caractère essentiel de tous les porphyres, & par lequel ils sont toujours reconnoissables, c'est ce mélange du feld-spath ou du schorl, ou de tous deux ensemble, avec la matière du jaspe: ils sont d'autant plus opaques & plus colorés que le jaspe est entré en plus grande quantité dans leur composition, & ils prennent au contraire un peu de transparence lorsque le feld spath y est en grande quantité. Nous pou-

vons, à ce sujet, observer qu'en général, dans les matières vitreuses produites par le feu primitif, plus il y a de transparence, & plus il y a de dureté; au lieu que, dans les matières calcinables, toutes formées par l'intermède de l'eau, la transparence indique la mollesse. Ainsi, moins un porphyre est opaque, plus il est dur, &, au contraire, plus un marbre est transparent, plus il est tendre; on le voit évidemment dans le marbre de Paros & dans les albâtres; cette différence vient de ce que le spath calcaire est plus tendre que la pâte du marbre dans laquelle il est mêlé; & que le feld-spath & le schorl sont aussi durs que le quartz & le jaspe, avec lesquels ils sont incorporés dans les porphyres & les granits.

Il n'y a ni quartz ni mica dans les porphyres, & il est aisé de les distinguer des granits, qui contiennent toujours du quartz & souvent du mica; il y a plus de cohérence entre les parties de la matière dans les porphyres que dans les granits, sur-tout dans ceux où le mélange du mica diminue non-seulement la cohésion des parties, mais aussi la densité de la masse. Dans le porphyre, c'est le fond ou la pâte qui est profondément colorée, & les grains de feld-spath & de schorl sont blancs, ou quelquefois ils sont de la couleur du fond, & alors seulement d'une teinte plus foible; dans le granit, au contraire, c'est le feld-spath & le schorl qui sont colorés, & le quartz, que l'on peut regarder comme sa pâte, est toujours blanc, & c'est ce qui prouve que le porphyre a la

matière du jaspe pour base, comme le granit celle du quartz.

Quelques Naturalistes, en convenant avec moi que le feld-spath & le schorl entrent, comme parties constituantes, dans les porphyres, se refusent à croire que la matière, qui en fait la pâte, soit réellement du jaspe, & ils se fondent sur ce que la cassure du porphyre n'est pas aussi nette que celle du jaspe; mais ils ne font pas attention que, parmi les jaspes, il y en a qui ont la cassure un peu terreuse comme le porphyre, & qu'on ne doit le comparer qu'aux jaspes communs, qui se trouvent en grandes masses, & non aux jaspes fins, qui sont de seconde formation. Ces nouveaux jaspes ont la cassure plus brillante que celle des anciens, desquels ils tirent leur origine, & ces anciens jaspes ne diffèrent pas, par leur cassure, de la matière qui fait la pâte des porphyres.

Quoique beaucoup moins commun que les granits, le porphyre ne laisse pas de se trouver en fortes masses, & même par grands blocs en quelques endroits (*d*); il est ordinairement voisin des jaspes, & tous deux portent, comme le granit, sur des roches quartzeuses; & cette proximité indique entre eux une formation contemporaine. La solidité très durable de la substance du porphyre, atteste de même son affinité avec le jaspe;

(*d*) On en voit à Constantinople de très hautes colonnes d'une seule pièce, dans l'Eglise de Sainte Sophie; on croit que ces colonnes viennent de la Thébaïde.

ils

ils ne se ternissent tous deux que par une très longue impression des élémens humides, &, de toutes les matières du globe que l'on peut employer en grand volume, le quartz, le jaspe & le porphyre sont les plus inaltérables; le temps a effacé & détruit en partie les caractères hiéroglyfiques des colonnes & des pyramides du granit Égyptien; au lieu que les jaspes & les porphyres, dans les monumens les plus anciens, ne paroissent avoir reçu que de légères atteintes du temps, & il est à croire qu'il en seroit de même des ouvrages faits de quartz, si les Anciens l'eussent employé; mais, comme il n'a ni couleurs brillantes, ni variétés dans sa substance, & que sa grande dureté le rend très-difficile à travailler & à polir, on l'a toujours rejeté; &, d'autre part, les porphyres & les jaspes ne se trouvant que rarement en grandes masses continues, on a, de tout temps, préféré les granits à ces premières matières, pour les grands monumens.

Le quartz, qui forme la roche intérieure du globe, est en même temps la base universelle des autres matières vitreuses; il soutient les masses des granits & celles des porphyres & des jaspes, & tous sont plus ou moins contigus à cette roche primitive, à laquelle ils tiennent comme à leur matrice ou mère commune, qui semble les avoir nourris des vapeurs qu'elle a laissé transpirer, & qui leur a fait part des trésors de son sein, en les teignant des plus riches couleurs.

M. Ferber ayant curieusement examiné tous les porphyres en Italie, les distingue

en cinq ſortes, 1°. le porphyre rouge qui eſt le plus commun, & dont le fond eſt d'un rouge foncé avec de petites taches blanches & oblongues, ſouvent irrégulières ou parallélipipèdes. Le fond de ce porphyre eſt d'un rouge plus ou moins foncé, & quelquefois ſi brun qu'il tire ſur le noir. « On ne » peut nier, dit-il, que la matière de ces » taches ne ſoit du ſpath dur, opaque, com- » pacte, blanc de lait, & en même temps » de la nature du *ſchorl ;* ce que la forme & » la ſimple vue indiquent aſſez ; il en eſt de » même des autres ſortes de porphyres, & » il me paroît que ces taches ſont d'une » eſpèce de pierre qui tient le milieu entre » le feld-ſpath & le ſchorl. En général, con- » tinue-t-il, il y a très-peu de différence » eſſentielle entre le ſchorl, le ſpath dur ou » feld-ſpath, le quartz, les autres cailloux » & les grenats. »

Je dois obſerver que tout ce que dit ici M. Ferber, loin de répandre de la lumière ſur ce ſujet, y porte de la confuſion. Le ſchorl ne doit pas être confondu avec le feld-ſpath; il n'y a point de pierre dont la ſubſtance tienne le milieu entre le feld-ſpath & le ſchorl. La ſubſtance qui, dans les porphyres, ſe trouve incorporée avec la matière du jaſpe, n'eſt pas uniquement du ſchorl, mais auſſi du feld-ſpath. La différence du ſchorl au feld-ſpath eſt bien connue & certainement le ſchorl, le *ſpath dur* (feld-ſpath), le quartz, les *cailloux* & les grenats, ont chacun entr'eux des différences eſſentielles que ce Minéralogiſte n'auroit pas dû perdre de vue.

2°. » Le porphyre taché de blanc, continue
» M. Ferber, dont il y a deux variétés; la
» première eſt le porphyre noir, propre-
» ment dit, dont le fond eſt entièrement
» noir avec de petites taches oblongues, &
» qui ne diffère du porphyre rouge que par
» cette couleur du fond; la ſeconde variété
» eſt la *ſerpentine noire antique*, dont le fond
» eſt noir avec de grandes taches blanches
» oblongues ou parallélipipèdes. «

3°. » Le porphyre à fond brun avec de
» grandes taches verdâtres oblongues : il s'en
» trouve auſſi dont le fond eſt d'un brun-
» rougeâtre avec des taches d'un vert-clair,
» & d'autres dont le fond eſt d'un brun-
» noirâtre avec des taches moitié noirâtres
» & moitié verdâtres. «

4°. » Le porphyre vert dont il y a plu-
» ſieurs variétés : 1°. la ſerpentine verte an-
» tique, dont le fond eſt vert & les taches
» oblongues & parallélipipèdes ſont d'un vert
» plus ou moins clair, & de la nature du
» *feld-ſpath* ou du *ſchorl*. On trouve quelque-
» fois dans ces pierres des bulles telles que
» celles qui ſe forment dans les matières
» fondues par la ſortie de l'air qui y eſt ren-
» fermé; on y voit auſſi aſſez ſouvent des
» taches blanches & tranſparentes arrondies
» irrégulièrement, & qui paroiſſent être de
» la nature de l'agate. 2°. Le porphyre à
» fond vert taché de blanc. 3°. Le porphyre
» à fond vert-foncé avec des taches noires.
» 4°. Le porphyre à fond vert-clair ou plu-
» tôt jaune-verdâtre taché de noir. »

5°. » Le porphyre vert, proprement dit,

» qui a plusieurs variétés. La première à fond
» vert-foncé presque noir, de la nature du
» jaspe, avec des taches blanches distinctes,
» oblongues, en *forme de schorl*, plus grandes
» que les taches du porphyre noir, & plus
» petites que celles de la serpentine noire an-
» tique. La seconde variété est à fond de la
» nature du jaspe, d'un vert-foncé avec de
» petites taches blanches, rondes & longues,
» & ressemble à la couleur près au prophyre
» rouge. La troisième à fond vert-foncé qui
» est de la nature du *trapp*; les taches sont
» blanches, quartzeuses, irrégulières, &
» quelquefois si grandes & si nombreuses,
» qu'on diroit, avec raison, que le fond est
» blanc; de temps en temps le fond s'est
» cristallisé en rayons de schorl; alors cette
» espèce de porphyre vert se rapproche
» beaucoup de l'espèce du granit, qui est
» mêlé de schorl au lieu de mica. La qua-
» trième à fond vert-foncé de la nature du
» *trapp*, comme celle du précédent, avec de
» petites taches blanches serrées, oblongues
» comme du schorl, rarement d'une figure
» régulière, ou déterminée, mais entrelacées
» les unes dans les autres & repliées comme
» de petits vers; les ouvriers appellent cette
» variété, *porphyre vert fleuri*. La cinquième
» d'un fond vert-clair de la nature du *trapp*,
» avec de petites taches oblongues, de
» figure déterminée, & détachées les unes
» des autres, & de petits rayons de schorl
» noir (*e*). «

(*e*) Lettres sur la Minéralogie, *page* 337 *& suiv.*

Je ne puis m'empêcher d'obſerver encore que cet habile Minéralogiſte confond ici le ſchorl avec le feld-ſpath dans ſa deſcription de la première variété du porphyre vert, & qu'en même temps qu'il ſemble attribuer au feu la formation de cette pierre, il dit qu'on *y* trouve des agates ; or, l'agate étant formée par l'eau, il n'eſt pas probable que cette pierre de porphyre ait été pour le reſte produite par le feu, à moins d'imaginer que l'agate s'eſt produite par infiltration dans les bulles dont M. Ferber remarque que cette pierre eſt ſoufflée.

Je remarquerai auſſi que ſur ces cinq variétés, il n'y a que les deux premières qui ſoient de vrais porphyres ; & qu'à l'égard des trois dernières variétés dont le fond n'eſt pas du jaſpe, mais de la matière tendre appelée *trapp*, on ne doit pas les mettre au nombre des porphyres, puiſqu'elles en diffèrent non-ſeulement par leur moindre dureté, mais même par leur compoſition, & autant que le jaſpe diffère du trapp ; ceci nous démontre que M. Ferber a confondu, ſous le nom de porphyre, pluſieurs ſubſtances qui ſont d'une autre eſſence, & que celles qu'il nomme *ſerpentines noires antiques & ſerpentines vertes antiques*, ſont peut-être, comme le trapp, des matières différentes du porphyre ; nous pouvons même dire que ceux qui, comme M. Ferber, dans le Vicentin, & M. Soulavie dans le Vivarais, n'ont obſervé la Nature qu'en déſordre, n'ont pu prendre que de fauſſes idées de ſes ouvrages & ſe méprendre ſur leur formation. Dans ces terreins

bouleversés, les matières produites par le feu primitif, mêlées à celles qui ont ensuite été formées par le transport ou l'intermède de l'eau, & toutes confondues avec celles qui ont été altérées, dénaturées ou fondues par le feu des volcans, se présentent ensemble ; ils n'ont pu reconnoître leur origine ni même les distinguer assez pour ne pas tomber dans de grandes erreurs sur leur formation & leur essence ; il me paroît donc que quoique M. Ferber soit l'un des plus attentifs de ces Observateurs, on ne peut rien conclure de ses descriptions & observations, sinon qu'il se trouve dans ces terreins volcanisés des matières presque semblables aux vrais porphyres ; & si cela est, n'y a-t-il pas toute raison de penser avec moi, que le feu primitif a formé les premiers porphyres, dans lesquels je n'ai admis que le mélange du jaspe, du feld-spath & du schorl, parce que je n'ai jamais vu dans le porphyre des parties quartzeuses, & que je pense qu'il faut distinguer les vrais & anciens porphyres produits par le feu primitif, de ceux qui l'ont été postérieurement par celui des volcans ; ceux-ci peuvent être mêlés de plusieurs autres matières de seconde formation, au lieu que les premiers ne pouvoient être composés que des verres primitifs, seules matières qui existoient alors.

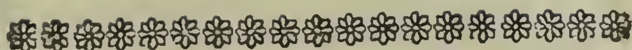
Après le quartz, le jaspe, le mica, le feld-spath & le schorl, qui sont les substances les plus simples, on peut donc dire que de toutes les autres matières en grandes masses & produites par le feu, le porphyre & les

roches vitreuſes, dont nous venons de parler, ſont les plus ſimples, puiſqu'elles ne contiennent que deux ou trois de ces premières ſubſtances; cependant ces mêmes roches vitreuſes & les porphyres, ne ſont pas à beaucoup près auſſi communs que le granit qui contient trois & ſouvent quatre de ces ſubſtances primitives: c'eſt de toutes les matières vitreuſes la plus abondante & celle qui ſe trouve en plus gtandes maſſes, puiſque le granit forme les chaînes de la plupart des montagnes primitives ſur tout le globe de la terre; c'eſt même cette grande quantité de granit qui a fait penſer à quelques Naturaliſtes, qu'on devoit le regarder comme la pierre primitive de laquelle toutes les autres pierres vitreuſes avoient tiré leur origine; je conviens avec eux que le granit a donné naiſſance à un grand nombre d'autres ſubſtances par ſes différentes exudations & décompoſitions; mais, comme il eſt lui-même compoſé de trois ou quatre matières très-évidemment reconnoiſſables, il faut néceſſairement admettre la priorité de l'exiſtence de ces mêmes matières, & par cette raiſon regarder le quartz, le mica, le feld-ſpath & le ſchorl qu'il contient, comme des ſubſtances dont la formation eſt antérieure à la ſienne.

En ſuivant l'ordre qui nous conduit des ſubſtances ſimples aux matières compoſées, & toujours en grandes maſſes, nous avons donc d'abord le quartz, le jaſpe, le mica, le feld-ſpath & le ſchorl que nous regardons comme des matières ſimples; enſuite les ro-

ches vitreuſes qui ne contiennent que deux de ces cinq premières ſubſtances; après quoi viennent les porphyres & les granits qui en contiennent trois ou quatre: on verra qu'en général le développement des cauſes & des effets dans la formation des maſſes primitives du globe, s'eſt fait dans une ſucceſſion relative aux différens degrés de leur denſité, ſolidité & fuſibilité reſpectives, & que de tous les mêlanges ou combinaiſons qui ſe ſont faites des cinq verres primitifs, celle de la réunion du quartz, du mica, du feld-ſpath & du ſchorl, eſt non-ſeulement la plus commune, mais qu'elle eſt tellement univerſelle & ſi générale, que les granits ſemblent avoir exclus les réſultats de la plupart des autres combinaiſons de ces verres primitifs.





DU GRANIT.

De toutes les matières produites par le feu primitif, le granit eſt la moins ſimple & la plus variée; il eſt ordinairement composé de quartz, de feld-ſpath & de ſchorl; ou de quartz, de feld-ſpath & de mica; ou enfin de quartz, de feld-ſpath, de ſchorl & de mica: de ces quatre ſubſtances primitives, les plus fuſibles ſont le feld-ſpath & le ſchorl; ces verres de nature ſe fondent ſans addition au même degré de feu que nos verres factices, tandis que le quartz réſiſte au plus grand feu de nos fourneaux; le feldſpath & le ſchorl ſont auſſi beaucoup plus fuſibles que le mica, auquel il faut appliquer le feu le plus violent pour le réduire en verre ou plutôt en ſcories ſpumeuſes. Enfin le feld-ſpath & le ſchorl communiquent la fuſibilité aux matières dans leſquelles ils ſe trouvent mélangés, telles que les porphyres, les ophytes & les granits qui tous peuvent ſe fondre ſans aucune addition ni fondant étranger (*a*); or ces dif-

(*a*) 1°. Un morceau de très beau granit rouge très vif, très dur, faiſant feu dans tous les points, enfermé dans un petit creuſet de heſſe, & recouvert d'un autre, a coulé en verre noir en moins de deux heures:

2°. Un morceau de granit noir & blanc très dur, du poids de cinq gros vingt-deux grains, a formé, dans le

férens degrés de fusibilité respective dans les matières qui composent le granit, & particulièrement la grande fusibilité du feld-spath & du schorl, me semblent suffire pour expliquer d'une manière satisfaisante la formation du granit.

En effet, le feu qui tenoit le globe de la Terre en liquéfaction a nécessairement eu des degrés différens de force & d'action; le quartz ne pouvoit se fondre que par le feu le plus violent, & n'a pu demeurer en fusion qu'autant de temps qu'a duré cette extrême chaleur; dès qu'elle a diminué, le quartz s'est d'abord consolidé, & sa surface frappée du refroidissement s'est fendue, écaillée, égrénée comme il arrive à toute espèce de verre exposé à l'action de l'air. Toute la superficie du globe devoit donc être couverte de ces premiers débris de la décrépitation du quartz immédiatement après sa consolidation; & les groupes élancés des

---

même temps, une seule masse vitreuse noire très compacte, très homogène :

3°. Un morceau de porphyre très brun, piqué de blanc, très dur, de deux gros vingt-huit grains, a coulé au point d'enduire absolument le creuset de verre noir; ces trois morceaux antiques ont été trouvés à Autun.

4°. J'ai exposé au même feu de beau quartz blanc d'Auvergne, il y a pris un blanc plus mat, plus opaque, y est devenu plus tendre, plus aisé à égréner au doigt, mais sans aucune fusion; pas même aux endroits où il touchoit le creuset. *Lettre de M. de Morveau à M. de Buffon. Dijon*, 27 *Octobre* 1778.

montagnes isolées, les sommets des grandes boursouflures du globe, qui dès-lors s'étoient faites dans la masse quartzeuse, ont été les premiers lieux couverts de ces débris du quartz, parce que ces éminences, qui présentoient toutes leurs faces au refroidissement, en ont été plus complettement & plus vivement frappées, que toutes les autres portions de la Terre.

Je dis refroidissement, par rapport à la prodigieuse chaleur qui avoit jusqu'alors tenu le quartz en fusion; car dans le moment de sa consolidation, le feu étoit encore assez violent pour dissiper les micas, dont l'exfoliation ne fut que le second détriment du quartz déja brisé en écailles & en grains par le premier degré du refroidissement. Le feld-spath & le schorl bien plus fusibles que le mica, étoient encore en pleine fonte au point de feu où le quartz déjà consolidé, s'égrénoit faute de recuit & formoit les micas par ses exfoliations.

Le feld-spath & le schorl doivent donc être considérés comme les dernières fontes des matières vitreuses; ces deux derniers verres en se refroidissant dûrent s'amalgamer avec les détrimens des premiers. Le feu, qui avoit tenu le quartz en fusion, étoit bien plus violent que celui qui tenoit dans ce même état le feld-spath & le schorl, & ce n'est qu'après la consolidation du quartz & même après sa réduction en débris, que les micas se sont formés de ses exfoliations, & ce n'est encore qu'après ce temps, que le feld-spath & le schorl auxquels il ne faut

qu'un feu médiocre pour rester en fusion, ont pu se réunir avec les détrimens de ces premiers verres; ainsi, le feld-spath & le schorl ont rempli comme des cimens additionels, les interstices que laissoient entr'eux les grains de quartz ou de jaspe & les particules de mica; ils ont lié ensemble ces débris, qui de nouveau prirent corps & formèrent les granits & les porphyres; car c'est en effet, sous la forme d'un ciment introduit & aglutiné dans les porphyres & les granits, qu'ils s'y présentent.

En effet, les quartz en grains décrépités ou exfoliés en micas, doivent couvrir généralement la surface du globe, à l'exception des fentes perpendiculaires qui venoient de s'ouvrir par la retraite que fit sur elle-même toute la matière liquéfiée en se consolidant; le feu de l'intérieur exhaloit par ces fentes, comme par autant de soupiraux, les vapeurs métalliques qui s'étant incorporées avec la substance du quartz l'ont modifiée, colorée & convertie en jaspe, lequel ne diffère en effet du quartz, que par ces impressions de vapeurs métalliques, & qui s'étant consolidé & recuit dans ces fentes du quartz, & à l'abri de l'action des élémens humides, est demeuré solide & n'a fourni à l'extérieur, qu'une petite quantité de détrimens que le feld-spath & le schorl aient pu saisir; les jaspes ne présentant que leur sommet & étant du reste contenus dans les fentes perpendiculaires de la grande masse quartzeuse, ne purent recevoir le feld-spath & le schorl, que dans cette partie supérieure sur laquelle

ſe fit une décrépitation ſemblable à celle du quartz, parce que cette partie de leur maſſe étoit en effet la ſeule qui pût être réduite en débris par le refroidiſſement.

Et de fait, les porphyres qui n'ont pu ſe former qu'à la ſuperficie des jaſpes, ſont infiniment moins communs que les granits qui ſe ſont au contraire formés ſur la ſurface entière de la maſſe quartzeuſe; car les granits recouvrent encore aujourd'hui la plus grande partie du globe, & quoique les quartz percent quelquefois au dehors & ſe montrent en divers endroits ſur de fortes épaiſſeurs & dans une grande étendue (*b*), ils n'occu-

---

(*b*) » Les quartz s'offrent à pluſieurs endroits dans les Voſges, ſoit que les maſſes de granits éboulées aient découvert les flancs de la maſſe quartzeuſe, ou que des zones ou veines de quartz percent d'elles-mêmes à la ſurface. Dans les mines de *Thillot* & de *Château-Lambert*, fouillées dans une des racines de la grande montagne du *Balon*, & dont l'exploitation fut autrefois très riche, & pourroit l'être encore, le cuivre ſe trouve immédiatement dans le quartz vif, ſans autre matrice ni *gangue*; ce quartz eſt d'un beau blanc de lait, & perce en larges bandes juſqu'au dehors de la montagne.] On rencontre la tranche d'une autre très large zone de quartz, coupée, dans le bas, de la ſuperbe route qui deſcend de l'autre côté de cette même grande montagne du *Balon* ſur *Giromagny*, en haute Alſace. Des maſſes & des zones de quartz ſe préſentent également ſur les coupes de l'autre route qui pénètre la montagne, de Lorraine en Alſace, par la ſource de la Moſelle, *Buſſang*, *Saint-Amarin* & *Than*. Enfin, en nombre d'autres endroits,

pent que de petits eſpaces à la ſurface de la Terre en comparaiſon des granits, parce que les quartz ont été recouverts & rehauſſés,

---

dans toute la chaîne des Voſges, le quartz ſe montre entre les granits, ſoit à la baſe, ſoit aux côtés eſcarpés des montagnes. *Obſervations communiquées par M. l'Abbé Bexon.*

» Dans le canton de Salvert en Auvergne, il y a, dit M. Guettard, une bande de plus de deux mille toiſes de long, qui n'eſt que du quartz blanc; elle reprend même du côté de Roche-d'Agout, juſqu'à une petite butte qui eſt auprès de la paroiſſe de Biolet, ce qui fait en tout une longueur de plus de dix mille toiſes.

» Aux environs du Pont-Gibaud, le long du chemin de Clermont au Mont-d'or, il y a du quartz; les maiſons en ſont bâties dans le canton de la Sauvetat : cette pierre eſt ordinairement d'un blanc plus ou moins vif, &c. » *Mémoire ſur la Minéralogie d'Auvergne, dans ceux de l'Académie des Sciences, année* 1759.

Preſque tous les rochers du *Grimſel* (l'une des plus hautes Alpes, d'ou ſortent les ſources de l'Aar & du Rhône), contiennent de beaux criſtaux; c'eſt ſur cette montagne, compoſée de quartz, qu'ont été trouvées les plus belles pièces de criſtal que l'on connoiſſe, entr'autres, celle qu'a vue M. de Haller, & qui peſoit ſix cens quatre-vingt-quinze livres. *Voyage de M. Bourrit, tome II, chapitre* 3.

» On entrevoit de certaines loix à l'égard de l'arrangement reſpectif de cet ordre d'anciennes roches, pour tous les ſyſtêmes de montagnes qui appartiennent à l'Empire Ruſſe. La chaîne *ouralique*, par exemple, a, du côté de l'orient, ſur toute ſa longueur, une très grande abon-

presque par-tout, par ces mêmes granits, qui ont recueilli dans leur substance, presque tous les débris des verres primitifs, & se sont consolidés & groupés sur la roche même du globe, à laquelle ils tiennent immédiatement, & qu'ils chargent presque par-tout; on trouve le granit comme premier fonds au-dessous des bancs calcaires & des couches de l'argille & des schistes, quand on peut en percer l'épaisseur (*c*), & nous ne devons pas oublier que ce fonds actuel de notre terre étoit la surface du globe primitif avant le travail des eaux (*d*).

---

dance de schistes cornés, serpentins & talqueux, riches en filons de cuivre, lesquels forment le principal accompagnement du granit. Des jaspes de diverses couleurs..... forment des lits de montagnes entieres, & occupent de très grands espaces; de ce même côté, il paroît beaucoup de quartz en grandes roches toutes pures ». *Observations sur la formation des Montagnes, par M. Pallas*, p. 50.

(*c*) « Les montagnes du Vicentin & du Véronnois sont composées d'un schiste argilleux micacé; comme on n'en perce pas l'épaisseur, on ignore s'il en est de même ici que dans d'autres pays de montagnes, c'est-à-dire, s'il y a au-dessous de ce schiste du granit, ce que je présume cependant; car le granit perce & s'élève au dessus du schiste dans les hautes montagnes du Tirol, & le granit gris ou *granitello*, se montre déjà vers les sources de la rivière de *Cismonvé*, qui se jette dans la *Brenta* ». *Ferber, Lettres sur la Minéralogie, page* 46.

(*d*) « Il résulte des faits que j'ai rapportés, qu'à l'époque où la mer commençoit à couvrir les Pyrénées de productions marines, il existoit déjà de grandes montagnes,

Or les granits sont non-seulement couchés sur cette antique surface, mais ils sont entassés encore plus en grand dans les groupes

---

purement graniteuses, qu'elle n'a fait qu'accroître par d'immenses dépôts, provenant de la destruction des corps marins organisés; mais l'enveloppe des masses de granit, continuellement exposée aux injures du temps & à l'action des eaux du ciel, ne cesse de diminuer depuis que la mer s'est retirée du sommet des Pyrénées : les torrens surtout, qui sillonnent de profondes cavités dans le sein de ces montagnes, entraînent les pierres calcaires & argilleuses, & dégagent peu-à-peu le granit; ainsi, cette roche, après une longue suite de siècles, se trouvera entiérement à découvert, telle enfin qu'elle étoit disposée avant d'avoir servi de base à des matieres de nouvelle formation. Les Pyrénées, parvenues à leur premier état, ressembleront aux montagnes graniteuses du Limousin, qui paroissent avoir subi toutes ces vicissitudes. Les environs de Châteauneuf, village situé à six lieues de Limoges, présentent des bancs inclinés de marbre gris, enfermés de granit; cette isle calcaire est, selon M. Cornuo, Ingénieur géographe du Roi, d'une demi-lieue de diamètre, & distante de plus de dix lieues des contrées calcaires. Un pareil monument semble avoir été conservé pour indiquer que les montagnes actuelles du Limousin, ne sont que le noyau d'une région, autrefois beaucoup plus haute, formée par les dépôts de la mer, & détruite, après la retraite des eaux, par les mêmes causes qui rabaissent chaque jour la cime des Pyrénées.

„ La constitution intérieure de cette chaîne ne permet pas d'admettre, comme nous l'avons déjà dit, que les matieres qui la composent, aient été formées en même

des

des montagnes primitives (*e*), & nous en avons d'avance indiqué la raiſon : ces ſommets où les degrés du refroidiſſement furent plus rapides, atteignirent plutôt le point de la fuſion & de la conſolidation du feld-ſpath & du ſchorl, en même temps qu'ils leur offroient à ſaiſir de plus grandes épaiſſeurs de grains quartzeux décrépités.

Auſſi les granits forment-ils la plupart de ces grands groupes & de ces hauts ſommets élevés ſur la baſe de la roche du globe comme les obéliſques de la Nature, qui nous atteſtent ſes formations antiques, & ſont les premiers & grands ouvrages dans leſquels elle préparoit la matière de toutes ſes plus riches productions, & où elle indiquoit déjà de loin le deſſin ſur lequel elle devoit tracer les merveilles de l'organiſation & de la

---

temps ; il eſt aiſé, au contraire, de voir que la formation du granit a précédé celle des bancs calcaires & argilleux, auxquels il ſert de baſe «. *Eſſai ſur la Minéralogie des monts Pyrénées, par M. l'Abbé Palaſſau*, page 154.

(*e*) » Les granits me ſemblent mériter mieux que toutes les autres roches, le nom de *roches primitives*, parce qu'on les trouve plus près du centre, & dans le centre même des hautes chaînes «. Sauſſure, *Voyages dans les Alpes, tome I, page 99.* — » C'eſt une obſervation générale, que, dans les grandes chaînes, on trouve au-dehors les montagnes calcaires, puis les ardoiſes. (*Nota.* L'Auteur ſe fût mieux exprimé en diſant *les ſchiſtes*), puis les *roches feuilletées primitives*, & enfin les granits «. *Idem, ibidem, page 402.*

vie : car on ne peut s'empêcher de reconnoître dans la figuration généralement assez régulière des parties solides du feld-spath & du schorl, cette tendance à la structure organique, prise dans un feu lent & tranquille, qui en commençant l'union intime de la matière brute avec quelques molécules organiques, la dispose de loin à s'organiser, en y traçant les linéamens d'une figuration régulière ; nos fusions artificielles, & plus encore les fusions produites par les Volcans, nous offrent des exemples de cette figuration ou cristallisation par le feu dans un grand nombre de matières (*f*), & même dans tous les Métaux & Minéraux métalliques.

Si nous considérons maintenant que les grands bancs & les montagnes de granit, s'offrent à la superficie de la terre dans tous les lieux où les argilles, les schistes & les couches calcaires n'ont pas recouvert l'ancienne surface du globe, & où le feu des volcans ne l'a point bouleversée : en un mot par tout où subsiste la structure primitive de la terre (*g*) ; on ne pourra guère se refuser à

(*f*) Voyez l'article des *volcans*, sur les espèces de granits & de porphyres qui se forment quelquefois dans la lave.

(*g*) » Après avoir vu les ruines de l'ancienne *Syène*, je me rendis aux carrières de granit, qui sont environ un mille au sud est. Tout le pays qui est à l'orient, les Isles & le lit du Nil, sont de granit rouge, appelé par Hérodote, *pierre Thébaïque*. Ces carrières ne sont pas profondes, & l'on tire la pierre des flancs des montagnes,

croire qu'ils sont l'ouvrage de la dernière fonte qui ait eu lieu à sa surface encore ardente, & que cette dernière fonte n'ait été celle du feld-spath & du schorl, lesquels, des cinq verres primitifs, sont sans comparaison les plus fusibles; & si l'on rapproche ici un fait qui, tout grand & tout frappant qu'il est, ne paroît pas avoir été remarqué des Minéralogistes, savoir, qu'à mesure que l'on creuse ou qu'on fouille dans une montagne dont la cime & les flancs sont de granit, loin de trouver du granit plus solide & plus beau à mesure que l'on pénètre, l'on voit au contraire qu'audessous, à une certaine profondeur, le granit se change, se perd & s'évanouit à la fin en reprenant peu-à-peu la nature brutte du roc vif & quartzeux. On peut s'assurer de ce changement successif dans les fouilles de mines profondes: quoique ces profondeurs où nous pénétrons soient bien superficielles, en comparaison de celles où la Nature a pu travailler les materiaux de ses premiers ouvrages; on ne voit, dans ces profondeurs, que la roche

---

Je trouvai dedans quelques colonnes ébauchées, entre-autres une quarrée, qui étoit vraisemblablement destinée pour un obélisque.... On suit ces carrières le long du chemin d'Assonan (Syène) *à Philæ*.... L'isle d'Eléphantine n'est aussi qu'un rocher de granit rouge.... & ce sont des rochers de ce même granit que le Nil a rompus, & entre lesquels il passe dans ses fameuses cataractes ". *Voyage de Procock. Paris*, 1772, *tome I, pages* 347, 348, 354 & 360.

quartzeuse, dont la partie qui touche aux filons des mines & forme les parois des fentes perpendiculaires, est toujours plus ou moins altérée par les eaux ou par les exhalaisons métalliques, tandis que celle qu'on taille dans l'épaisseur vive, est une roche sauvage plus on moins décidément quartzeuse, & dans laquelle on ne distingue plus rien qui ressemble aux grains réguliers du granit. En rapprochant ce second fait du premier, on ne pourra guère douter que les granits n'aient en effet été formés des détrimens du quartz décrépité jusqu'à de certaines profondeurs, & du ciment vitreux de feld-spath & de schorl qui s'est ensuite interposé entre ces grains de quartz & les micas, qui n'en étoient que les exfoliations.

Il s'est formé des granits à plus grands & à plus petits cristaux de feld-spath & de schorl, suivant que les grains quartzeux se sont trouvés plus ou moins rapprochés, plus ou moins gros, & selon qu'ils laissoient entr'eux plus d'espace où le feld-spath & le schorl pouvoient couler pour se cristalliser. Dans le granit à menus grains, le feld-spath & le schorl presque confondus & comme incorporés avec la pâte quartzeuse, n'ont point eu assez d'espace pour former une cristallisation bien distincte; au lieu que, dans les beaux granits à gros grains réguliers, le feld-spath & quelquefois le schorl sont cristallisés distinctement, l'un en rhombes & l'autre en prismes (*h*).

(*h*) « Le granit (proprement dit), varie par la pro-

Les teintes de rouge du feld-ſpath & de brun-noirâtre du ſchorl dans les granits, ſont dûes ſans doute aux ſublimations métalliques, qui de même ont coloré les jaſpes, & ſe ſont étendues dans la matière du feld-ſpath & du ſchorl en fuſion. Neanmoins cette teinture métallique ne les a pas tous colorés, car il y a des feld-ſpaths & des ſchorls blancs ou blanchâtres, & dans certains granits & pluſieurs porphyres le feld ſpath ne ſe diſtingue pas du quartz par la couleur (*i*).

---

portion de ſes ingrédiens, qui eſt différente dans différens rochers, & quelquefois dans les différentes parties d'un même rocher. . . . Il varie auſſi par la grandeur de ſes parties, & ſurtout des criſtaux de feld-ſpath, qui ont quelquefois juſqu'à un pouce de longueur, & d'autres fois ſont auſſi petits qu'un grain de ſable «. *Sauſſure, Voyage dans les Alpes, tome I, page* 105.

(*i*) Le *granito grigio* ou *bigio* eſt gris, composé de quartz tranſparent ou opaque & couleur de lait, de ſpath dur blanc & de mica noir; lorſque toutes ſes parties ſont en petits grains, on en nomme l'aſſemblage *granitello*... Le *granito roſeo*, ou *granit rouge*, eſt composé de quartz blanc, de grands morceaux de ſpath dur rouge & de mica noir. . . . . Quelques colonnes de granit & de *granitello* ſont clairement parſemées de petites taches noires, provenant d'un amas de mica plus grand & plus fréquent dans ces endroits; telles ſont les colonnes de la façade du Palais royal de Naples, du côté de la mer; telles ſont auſſi celles de granit gris antique que j'ai vues à Salerno. *Ferber, Lettres ſur la Minéralogie, page* 343 *& ſuiv.*

Les sommets des montagnes graniteuses, sont généralement plus élevés que les montagnes schisteuses ou calcaires ; ces sommets paroissent n'avoir jamais été surmontés ni travaillés par les eaux, dont la plus grande hauteur nous est indiquée par les bancs calcaires les plus élevés ; car on ne trouve aucun indice de coquilles ou d'autre productions marines dans l'intérieur de ces granits primitifs, à quelque niveau qu'on les prenne : comme jamais aussi l'on ne voit de bancs calcaires interposés dans les masses de granits posés sur des couches calcaires, si ce n'est par fragmens roulés & transportés (*k*), ou par bancs de seconde formation ;

Les différentes couleurs dont le feld-spath est susceptible, font dans le granit la source d'un nombre de variétés : celle qu'il présente le plus communément est un blanc laiteux ; mais on le voit aussi jaune ou fauve, rouge, violet ; & rarement, mais pourtant quelquefois, d'un beau noir. *Voyage dans les Alpes par M. de Saussure, tome I, page* 105.

(*k*) » Il y a de gros morceaux de granit, de quartz & d'autres pierres, qui viennent des *montes primarii* du Tirol, épars sur les champs des environs de *Gallio* d'*Asiago*, de *Camporovere* & d'autres endroits, tous situés dans la montagne..... Ces morceaux sont de même nature que ceux qu'entraînent dans leur cours l'Adige & la Brenta en sortant des montagnes du Tirol ; & il faut concevoir que le cours de ces rivieres, avant qu'elles n'eussent approfondi leurs vallées, étoit au niveau de ces morceaux détachés des montagnes, & qui n'ont pû être entraînés & transportés sur les couches calcaires que par

tous ces faits importans de l'hiſtoire du globe ne ſont que des conſéquences néceſſaires de l'ordre dans lequel nous venons de voir les grandes formations du feu, précéder univerſellement l'ouvrage des eaux.

Les couches que l'eau a dépoſées ſont étendues horizontalement; & c'eſt dans ce ſens, c'eſt-à-dire en longueur & largeur que ſe préſentent leurs plus grandes dimenſions. Les granits au contraire, & tous les autres ouvrages du feu ſont groupés en hauteur; leurs pyramides ont toujours plus d'élévation que de baſe (*l*). Il y a de ces maſſes ou pyra-

---

les eaux ». *Lettres ſur la Minéralogie, par M. Ferber, page* 54.

» Arrivés au milieu de la vallée d'*urſeren* (au mont Saint-Gothard), nous tournames à gauche, & nous montames dans une vallée plus élevée, dont les profondeurs ſont jonchées de ruines de montagnes renverſées. La Reuſſ, reſſerrée des deux côtés entre d'immenſes blocs de granit d'une ſuperbe couleur griſe, confuſément accumulés, & qui ſont des fragmens de celui qui forme tous les ſommets des Alpes, s'élance à travers ces débris avec une inconcevable rapidité ». *Lettres ſur la Suiſſe, par M. Wil. Coxe, tome I, page* 128.

(*l*) » Si l'on conſulte les Auteurs qui ont parlé de la ſtructure des montagnes de granit, on verra que preſque tous diſent que les pierres de ce genre ſe trouvent en maſſes informes, entaſſées ſans aucun ordre : la ſource de ce préjugé vient principalement de ce qu'on a cru trouver du déſordre par-tout où l'on n'a pas vu des couches horizontales; mais tout homme qui obſervera en grand, & ſans aucune prévention, la ſtructure de ces

mides solides de granit, sans fente ni sutures, d'une très-grande hauteur & d'un volume énorme (*m*); on en peut juger non-seulement par l'inspection des montagnes graniteuses (*n*), mais même par les monumens

---

hautes chaînes de montagnes de granit, reconnoîtra qu'elles sont composées de grandes lames ou feuillets pyramidaux appuyés les uns contre les autres.... Ces feuillets sont tous à-peu-près verticaux; ceux du centre ou du cœur de la chaîne le sont presque toujours; mais les autres, à mesure qu'ils s'en éloignent, s'inclinent en s'appuyant contre ce même centre ». *Saussure, Voyage dans les Alpes, tome I, page 4*2.

(*m*) Le plus bel endroit du passage du mont Saint-Gothard & celui qui frappe le plus par son aspect, est un chemin taillé sur le roc, comme un escalier; là une seule pièce de granit de quatre vingt pieds de haut sur mille pas de front, surplombe ce chemin. *Voyage de M. Bourrit, tome II, chapitre 5.*

(*n*) « Un œil exercé peut découvrir, même à de grandes distances, la matiere dont un pic inaccessible est composé, sur-tout lorsqu'elle est d'un granit dur, comme dans les Alpes. Les montagnes composées de ce genre de pierre, ont leurs sommités terminées par des crénelures très aiguës à angles vifs; leurs faces & leurs flancs sont de grandes tables planes, verticales, dont les angles sont aussi vifs & tranchans. La nuance même que la Nature a souvent mise entre les *roches de corne* molles & les granits durs, se marque à ces signes: les crêtes des sommets qui sont composés d'une roche de corne tendre, paroissent arrondies, émoussées, sans physionomie; mais à mesure que la pierre, en se chargeant de quartz & de feld-spath, approche de la dureté du granit, on voit des

des Anciens ; ils ont travaillé des blocs de granit de plus de vingt mille pieds cubes, pour en former des colonnes & des obélisques d'une seule pièce (*o*), & de nos jours

---

naître des crénaux plus distincts & des formes plus tranchées ; ces gradations s'observent à merveille sur l'aiguille inaccessible des *Charmos*, qui domine le *glacier des bois* dans le district de *Chamouni* «. *Saussure, voyage dans les Alpes, tome I, page* 500.

(*o*) La colonne de Pompée, dont le fût est d'une seule pièce, passe pour être le plus grand monument des Anciens en ce genre. » Cette colonne est, dit Thévenot, située à environ deux cens pas d'Alexandrie ; elle est posée sur un piedestal ou base quarrée, large d'environ vingt pieds & haute de deux ou environ, mais faite de plusieurs grosses pierres : pour le fût de la colonne, il est tout d'une seule pièce de granit, si haute qu'elle n'a pas au monde sa pareille ; car elle a dix huit cannes de haut, & est si grosse qu'il faut six personnes pour l'embrasser «. *Voyage au Levant, tome I, page* 227. En supposant la canne de cinq pieds de longueur, le fût de cette colonne en a quatre-vingt-dix de hauteur, sur trente pieds de circonférence, parce que chaque homme, les bras étendus, embrasse aussi cinq pieds : ces dimensions donnent environ vingt mille pieds cubes. — » Nos montagnes Européennes, dit M. Ferber, contiennent du granit rouge & du granit gris, & il n'y a pas de doute que l'on en pourroit tirer des blocs aussi beaux & aussi grands que le sont ceux des obélisques venus d'Egypte, si on vouloit y mettre la main, & y employer les sommes que les Romains dépensoient pour les avoir «. *Lettres sur la Minéralogie, page* 344.

on a remué des masses encore plus fortes ; car le bloc de granit qui sert de piédestal à la statue gigantesque du Grand Pierre Ier, élevé par l'ordre d'une Impératrice encore plus Grande (*p*), contient trente-sept mille pieds cubes; cependant ce bloc a été trouvé dans un marais où il étoit isolé & détaché des hautes masses auxquelles il tenoit avant sa chûte ; » mais nulle part, nous dit M. » l'Abbé Bexon (*q*), on ne peut prendre une » idée plus magnifique de ces masses énor- » mes de granits, que dans nos montagnes » des Vosges : elles en offrent en mille en- » droits des blocs plus grands que tous ceux » que l'on admire dans les plus superbes » monumens, puisque les larges sommets » & les flancs escarpés de ces montagnes, » ne sont que des piles & des groupes d'im- » menses rochers de granit entassés les uns » sur les autres (*r*). »

(*p*) Catherine II, actuellement régnante, & dont l'Europe & l'Asie admirent & respectent également le grand caractere & le puissant génie.

(*q*) *Mémoires sur l'Histoire Naturelle de la Lorraine*, communiqués par M. l'Abbé Bexon.

(*r*) *Nota.* On vient depuis peu de commencer à travailler ces granits des Vosges, & les premiers essais ont découvert dans ces montagnes, les plus grandes richesses en ce genre; elles offrent des granits très beaux & très variés pour le grain & pour les couleurs, & diverses espèces de porphyres; on en tire aussi des jaspes richement colorés, & toutes ces matieres s'y rencontrent partout dans une extrême abondance ; quoique dans une

Plusieurs Observateurs ont déjà reconnu que la plupart des sommets des montagnes, sur-tout des plus élevées, sont formés de granit (*s*). La plus grande hauteur où les

---

exploitation commencée on n'ait encore attaqué aucune masse considérable, & qu'on se soit borné aux morceaux rompus, épars au penchant des montagnes, & que les habitans entassent en gros murs bruts pour enclorre leurs terreins. Le premier établissement de ce travail des granits des Vosges, fait d'abord à Giromagny dans la haute Alsace, est actuellement transféré pour plus grande abondance de matieres & plus grande facilité de transports, de l'autre côté de la montagne, en Lorraine, dans le vallon de la Moselle, environ quatre lieues au dessous de sa source. Nous le devons au goût & à l'activité de *M. Patu des Hauts champs*, Magistrat qui joint à l'honneur & aux distinctions héréditaires, l'amour éclairé du bien public, & de grandes connoissances dans les Sciences & dans les Arts. Son entreprise, qui nous semble très digne de l'attention & de la faveur du Gouvernement, mettroit en valeur des matieres précieuses, restées jusqu'à présent brutes entre nos mains, & pour lesquelles nous payons jusqu'ici un tribut à l'Italie.

(*s*) Les hautes sommités des Alpes sont presque toutes de granit, proprement dit; savoir, de celui qui est composé de quartz, de feld-spath & de mica. . . . Le Mont-blanc, qui s'élève comme un géant au centre des Alpes, est un immense rocher de granit. *Saussure, Voyage dans les Alpes, tome I, pages* 105 *&* 356. — Le sommet du Saint-Gothard est une plate-forme de granit nu. *Lettres sur la Suisse, par M. William Coxe, traduites par M. Ramond, tome I, page* 193. — Le mont Sinaï (où je

eaux aient déposé des coquilles n'étant qu'à quinze cens ou deux mille toises au-dessus du niveau actuel de la mer, il y a par con-

---

l'observai près du Couvent), est presque tout de granit rougeâtre & à gros grains. *Descrip. de l'Arabie, par Niebhur, tome II, page* 278. Les observations des derniers Voyageurs ont constaté que le Caucase, qui occupe l'espace entre le Pont-Euxin & la mer Caspienne, est une grande masse de granit très irrégulièrement accompagnée de ces bandes schisteuses, qui recouvrent toujours les côtés des grandes chaînes, ainsi que des montagnes secondaires & tertiaires qui les accompagnent. . . . La chaîne célèbre des montagnes d'*Oural*, qui trace la limite naturelle entre l'Europe & l'Asie, & que le respect des Peuples qui l'avoisinent, leur a fait appeler la *ceinture de la terre*, est élevée sur une échine de granit & de quartz, qui va en serpentant du midi au nord, & dont la plus grande largeur se trouve sur les sources du *Jaïck* & du *Bielaïa*. . . . elle arrive en décroissant aux bords de la mer Glaciale, où elle forme le grand cap à l'ouest du golfe de l'Oby. . . . & répond enfin, par des côtés escarpés, à la grande chaîne boréale d'Europe, laquelle, ayant parcouru toute la Scandinavie en forme de fer-à-cheval, & élevé le Cap nord, vient remplir de rochers granitiques, les basses terres de la Finlande. . . . . La grande chaîne Altaïque, qui forme un des plus puissans systêmes de montagnes qui aient été reconnus sur notre planète, remplit l'Asie de ses différentes branches; elles partent de ces prodigieux sommets, dont la suite règne depuis la grande montagne *Ouloutaou*, au milieu de la Tartarie déserte, par *Boghdo* (*montagne souveraine*), qui élève ses pics fort au-dessus des neiges, jusqu'aux

féquent un grand nombre de fommets qui fe trouvent au-deffus de cette hauteur ; mais il s'en faut bien que toutes les pointes moins

---

effroyables groupes de montagnes au nord des Indes ; dont le Thibet & le royaume de Cachemire font hériffés ; toute cette fuite de fommets eft granitique, & il en part des rameaux de même nature, qui fe diftribuent entre tous les grands fleuves de l'Afie. *Extrait d'une differtation de M. Pallas*, intitulée : *Obfervations fur la formation des montagnes.*

» En traverfant le Tirol pour aller en Italie, on trouve » d'abord des montagnes calcaires, enfuite des montagnes » fchifteufes, & enfin des montagnes de granit ; ces der- » nières font plus élevées : on redefcend par le même » ordre de montagnes graniteufes, fchifteufes & calcaires » . . . . La même chofe s'obferve en montant les autres » chaînes confidérables de l'Europe, comme cela eft incon- » teftable dans les montagnes Carpathiques, dans celles de » Saxe, du Hartz, de la Siléfie, de la Suiffe, des Pyré- » nées, de l'Ecoffe & de la Lapponie, &c. On peut en » tirer la jufte conféquence, que le granit forme les mon- » tagnes les plus élevées, & en même temps les plus » profondes & les plus anciennes, puifque toutes les au- » tres montagnes font appuyées & repofent fur le granit ; » que le fchifte a été pofé fur le granit ou à côté de lui, » & que les montagnes calcaires ou autres couches de pier- » res ou de terres amenées par les eaux, ont encore été » placées par-deffus le fchifte. » *Ferber, Lettres fur la » Minéralogie, pages 465 & 496.* — » Plufieurs monta- » gnes au deffus du lac de Côme, dans le canton appelé » la *Grigna*, font compofées de granit ; telles font celles qui » environnent, en forme d'amphithéâtre, le *Lago Mag-*

élevées, aient été recouvertes des productions de la mer, ou cachées sous l'argille, le schiste & les autres matières transportées

---

» *giore*, sur lequel sont les charmantes îles Borromées : » ce granit a une couleur de chair pâle. » *Idem*, *page* 473. — *Nota*. Le même M. Ferber dit expressément ailleurs (*page* 343), que la partie la plus élevée des Alpes, entre l'Italie & l'Allemagne, est de granit ; & il ajoute que ces granits Européens ne diffèrent en aucune façon du granit oriental.

Tous les pays du monde offriront donc ces granits dans leurs chaînes de montagnes primitives ; &, si les observations, sur cet objet, ne sont pas multipliées, c'est que de justes notions du régne minéral, pris en grand, paroissent avoir jusqu'ici manqué aux Observateurs. Quoi qu'il en soit, toutes nos provinces montagneuses, l'Auvergne, le Dauphiné, la Provence, le Languedoc, la Lorraine, la Franche-comté & même la Bourgogne vers *Sémur*, offrent des granits. La Bretagne, depuis la Loire, & partie de la Normandie, touchant à la Bretagne, en comprenant Mortain, Argentan, Lisieux, Bayeux, Cherbourg, est appuyée sur une masse de granit. La Suisse, l'Allemagne, l'Espagne, l'italie ont les leurs. Les montagnes de la Corse & celles de l'île d'Elbe en sont formées. » Il s'y en trouve, dit M. Ferber » (*page* 441), qui est violet & très-beau, parce que le » feld-spath est violet, à grands cubes, larges ou épais, » oblongs ou polygones. «

» Le bas de la montagne de Volvic (en Auvergne), » qui a brûlé, est, dit M. Guettard, composé de granits » de différentes couleurs ; il y en a de blanc, jaunâtre & » gris, qui a des grains de moyenne grosseur bien liés, & » un peu de paillettes talqueuses d'un argenté brillant ; un

par les eaux; plusieurs montagnes, telles que les Vosges, moins hautes que ces grands sommets, sont composées de granits qui

---

» autre est blanc pointillé de noir à grains moyens & ser-
» rés, & à paillettes talqueuses brunes ou noires; il ressem-
» ble beaucoup au carreau de Saint-Sever en Normandie;
» un troisième est encore blanc, mais fouetté de jaunâtre
» & pointillé de brun & de noir; ces grains sont de
» moyenne grosseur, serrés, & les paillettes talqueuses,
» brunes & petites; les deux suivans sont jaunes, le
» premier est lavé de blanc, pointillé de brun & de noir;
» ces grains sont peu liés, de moyenne grosseur, serrés,
» & les paillettes talqueuses, brunes & petites; on y
» remarque, outre cela, des plaques qui ont un coup-
» d'œil de spath; le second est jaune-rouille-de-fer, poin-
» tillé de blanc, à grains moyens, très peu liés, & à
» paillettes petites & brunes; & enfin des deux autres,
» l'un est noir & de couleur de chair à grains serrés &
» petits, mêlés d'un peu de talc brun; l'autre est cou-
» leur de cerise foncée & brune, à grains moyens & un
» peu serrés, & à paillettes talqueuses d'un brun tirant
» sur le noir. Il y a encore de cette espèce de pierre le
» long du chemin qui conduit de Clermont au Mont d'or;
» j'en ai observé qui étoient d'un blanc-jaunâtre, sans
» paillettes talqueuses, & dont le grain étoit très serré;
» ces granits étoient traversés par des veines de quelques
» lignes d'épaisseur d'un quartz blanc-sale & demi-trans-
» parent; d'autres étoient couleur de cerise vif, fouetté
» de brun avec quelques paillettes talqueuses d'un brun-
» doré, ou bien ils étoient gris blancs avec de très
» grandes plaques de quartz : cette pierre se rencontre
» aussi sur la route de Clermont à Pont-Gibaud, à Rajat,

n'offrent aucun vestige de productions marines, & ces granits ne sont pas surmontés de bancs calcaires, quoique la mer ait porté dans d'autres endroits ses productions à de bien plus grandes hauteurs : au reste, ce n'est

---

» sur le chemin de Rochefort à Pont-Gibaud, dans les » environs de Clermont & du Puy-de-Dôme, dont la base » est de cette pierre, à Gergovie, où il paroît décom» posé : tous ces granits sont de différentes couleurs. » Auprès d'Aurillac, dans la commanderie de la Salvetat, » il y en a de rouges ; toutes les montagnes du canton » de Courpierre sont, à ce qu'on dit, composées en » grande partie de granits remplis de talc blanc & jaune «. *Mémoires sur la Minéralogie d'Auvergne, dans ceux de l'Académie des Sciences, année* 1759.

Quoique les montagnes, qui sont auprès de l'Escurial, paroissent toutes de granit bleu, on en trouve aussi du rouge comme celui d'Egypte.... Il se décompose au contact de l'air, comme les autres pierres..... & le rouge perd de sa couleur à mesure qu'il se décompose. ... Il y a aussi des énormes masses de roche grossiere & de granit, avec des morceaux de quartz blanc & de cristal de roche qui y sont enchassés.... Le pied de la montagne de Saint-Ildephonse est de granit, dont on fait des meules de moulin qui ne sont pas de bonne qualité, parce qu'elles deviennent trop unies en s'usant, & qu'on est obligé de les piquer souvent. *Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bowles, pages* 440 *&* 446.... M. Bowles ajoute que le granit bleu ou gris de l'Escurial, & le granit rouge de Saint-Ildephonse, ne sont pas, comme les granits ordinaires, mêlés de spath, ce qui pourroit faire croire que ce sont plutôt des quartz que des granits, *Ibidem, p.* 448.

que dans les hautes montagnes vitreuſes, que l'on peut voir à nu la ſtructure ancienne & la compoſition primitive du globe en maſſes de quartz, en veines de jaſpe, en groupes de granit & en filons métalliques (*t*).

Quelque ſolide & durable que ſoit la matière du granit, le temps ne laiſſe pas de la miner & de la détruire à la longue; &, des trois ou quatre ſubſtances dont il eſt compoſé, le quartz paroît être celle qui a le plus perdu de ſa ſolidité, & cela eſt peut-être arrivé dès le premier temps qu'il s'eſt décrépité; car, quoique, étant d'une ſubſtance plus ſimple, il ſoit en lui-même plus ſolide que le feld-ſpath & le ſchorl, cependant ces derniers verres & ſur-tout le feld-ſpath, ſont ce qu'il y a de plus durable dans le granit; du moins il eſt certain que ſur les faces des blocs de granit expoſés à l'air aux flancs des montagnes, c'eſt la partie quartzeuſe qui tombe en détriment la première

---

(*t*) » Toutes ces énormes montagnes, qui bordent la vallée de *Chamouni*, ſont dans la claſſe des primitives: on trouve cependant une ou deux carrieres de gypſe, & de rochers calcaires parſemés dans le fond de la vallée; on voit auſſi quelques bancs d'ardoiſe appliqués contre le pied du Mont-blanc & des montagnes de ſa chaîne; mais toutes ces pierres ſecondaires n'occupent que le fond ou les bords des vallées, & ne pénètrent point dans le cœur des montagnes: le centre de celles-ci eſt de roche primitive, & les ſommités aſſiſes ſur ce centre, ſont auſſi de cette même roche «. *Sauſſure, Voyage dans les Alpes, tome I, page* 431.

avec le mica; & que les rhombes du feld-spath restent nus & relevés à la surface du granit dépouillé du mica & des grains de quartz qui les environnoient. Cet effet se remarque sur-tout dans les granits où la quantité de feld-spath est plus grande que celle du quartz ; & il provient de ce que les cristaux de cette même matiere vitreuse sont en masses plus longues & plus profondément implantées que les grains du quartz dans presque tous les granits. Au reste, ces grains de quartz détachés par l'action des élémens humides & entraînés par les eaux, s'arrondissent en roulant, & se réduisent bientôt en sables quartzeux & micacés (*u*), lesquels comme les sables de grès, se convertissent ensuite en terres argilleuses.

On trouve, dans l'intérieur de la terre, des granits décomposés, dont les grains n'ont que peu d'adhérence, & dont le ciment est ramolli (*x*) : cette décomposition se remar-

---

(*u*) La chaine des monts Carpentins, en Espagne, est presque toute de granit; il se résout en une espèce de gravier menu, par la dissolution du ciment qui unissoit ses parties, & les petits cailloux de quartz restent détachés avec les feuilles de talc & de spath (feld-spath) qui, ensuite avec le temps, se décomposent & se convertissent en terre parfaite, qui n'est pas de la nature calcaire. *Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bowles, tome I, page* 260.

(*x*) *Nota.* C'est mal-à-propos que M. de Saussure veut établir (*Voyages dans les Alpes, tome I, page* 106) diverses espèces de granit sur les divers degrés de dureté de cette

que ſur-tout dans les fentes perpendiculaires où les eaux extérieures peuvent pénétrer par infiltration, & auſſi dans les endroits où la maſſe des rochers eſt humectée par les vapeurs qui s'élèvent des eaux ſouterraines (*y*); toute humidité s'oppoſe à la dureté,

---

pierre, & parce qu'il s'en trouve de tendre au point de *s'égréner entre les doigts*, puiſque ce n'eſt ici qu'une décompoſition ou deſtruction, par l'air & par l'eau, du *vrai granit*, ſi pourtant c'eſt de ce granit que l'Obſervateur entend parler, de quoi l'on peut douter avec raiſon, puiſqu'il attribue le vice de ces granits devenus tendres, à l'effet de *quelque matiere ſaline ou argilleuſe, entrée dans leur compoſition* (*ibid.*); mais plus bas il ſe retracte, en obſervant que, ſi, dès l'origine, ce principe de molleſſe fût entré dans leur combinaiſon, les fragmens roulés, que l'on trouve de ces granits, *n'euſſent pu, ſans ſe réduire en ſable, ſupporter les chocs qui les ont arrondis* (*ibid.*)

(*y*) » Si ces eaux ſont chaudes, la décompoſition des parties de la roche en eſt plus intime & plus profonde: les fentes des rochers de granit, d'où coulent les eaux chaudes de *Plombières*, ſe montrent revêtues & remplies d'une argille très blanche, qui, en la paîtriſſant, ſe trouve encore mêlée de grains de quartz, & qui n'eſt en effet que la ſubſtance du quartz, même diſſoute & fondue par l'eau. La douceur au toucher de cette eſpèce d'argille, & ſa facilité à ſe délayer dans l'eau qu'elle rend déterſive, lui ont fait donner dans le pays le nom impropre de *ſavon* ou de *terre ſavonneuſe*; elle ſe fond à un feu très modéré, en donnant un beau verre laiteux, & c'eſt un véritable *pétuntze*, propre à entrer dans la plus belle porcelaine «. *Morceau extrait de l'Hiſtoire Naturelle de Lorraine manuſcrite, par M. l'Abbé Bexon.*

& la preuve en eſt que toute maſſe pierreuſe acquiert de la dureté en ſe ſéchant à l'air. Cette différence eſt plus ſenſible dans les marbres & autres pierres calcaires, que dans les matières vitreuſes ; néanmoins elle ſe reconnoît dans les granits, & plus particulièrement encore dans le grès qui eſt toujours humide dans ſa carrière, & qui prend plus de dureté après s'être ſéché à l'air pendant quelques années.

Lorſque les exhalaiſons métalliques ſont abondantes & en même-temps mêlées d'autres élémens corroſifs, elles détériorent avec le temps la ſubſtance des granits & même elles altèrent celle du quartz ; on le voit dans les parois de toutes les fentes perpendiculaires où ſe trouvent les filons des mines métalliques ; le quartz paroît décompoſé, & le granit adjacent eſt friable.

Mais cette décompoſition d'une petite portion de granit dans l'intérieur de la terre, n'eſt rien en comparaiſon de la deſtruction immenſe & des débris que dut produire l'action des eaux, lorſqu'elles vinrent battre pour la première fois les pics des montagnes primitives, plus élancés alors qu'ils ne le ſont aujourd'hui ; leurs flancs nus, expoſés aux coups d'un océan terrible, durent s'ébranler, ſe fendre, ſe rompre en mille endroits & de mille manières : de-là ces blocs énormes, qu'on en voit détachés & tombés à leurs pieds ; & ces autres blocs qui, comme ſuſpendus & menaçant les vallées, ne ſemblent plus tenir à leurs ſommets, que pour atteſter les efforts qui ſe firent pour les en

arracher (z). Mais tandis que la force des vagues renversoit les masses qui offroient le plus de prise ou le moins de résistance, l'eau, par une action plus tranquille & tout aussi puissante, attaquoit généralement & altéroit par-tout les surfaces des matières primitives, & transportant la poudre de leurs détrimens, en composoit de nouvelles substances, telles que les argilles & les grès; mais il dut y avoir aussi dans les amas de ces débris, de gros sables qui n'étoient pas réduits en poudre; & les granits étant les plus composés, & par conséquent les plus destructibles des substances primitives, ils fournirent ces gros sables en plus grande quantité; & l'on conçoit qu'eu égard à leur pesanteur, ces sables ne purent être transportés par les eaux à de très-grandes distances du lieu de leur origine; ils se déposèrent en grande quantité aux environs de leurs masses primitives, ils s'y accumulèrent en couches graniteuses, & ces grains aglutinés

(z) Vous rencontrez (dans une vallée des Pyrénées), des blocs énormes, ce sont les débris de quelques montagnes formées par le prolongement des masses de granit qu'on trouve vers l'entrée de la vallée de Louron, & qu'un tremblement de terre aura peut-être renversées. Ce bouleversement n'a pu arriver qu'après la formation des bancs calcaires & argilleux qui traversent cette vallée, puisque ces bancs sont couverts par les blocs de granit. On voit régner ce désordre dans une grande partie du terrein qui se trouve entre le village de Saint-Paul & celui d'Oo. *Essai sur la Minéralogie des monts Pyrénées, page 205.*

de nouveau par l'intermède de l'eau, ont formé les granits ſecondaires, bien différens, comme l'on voit, quant à leur origine, des vrais granits primitifs. Et en effet, l'on trouve en divers endroits ces nouveaux granits, ſoit en couches, ſoit en amas inclinés, & on reconnoît a pluſieurs caractères qu'ils ſont de ſeconde formation ; 1°. à leur poſition en couches, & quelquefois en ſacs entre des matières calcaires (*a*); 2°. en ce qu'ils ſont moins compacts, moins durs & moins durables que les granits antiques ; 3°. en ce que le feld-ſpath & le ſchorl n'y ſont pas en criſtaux bien diſtincts, mais par petites maſſes qui paroiſſent réſulter de l'aglutination de pluſieurs fragmens de ces mêmes ſubſtances,

(*a*) Au-deſſus de Leſcrinet, du côté d'Aubenas (en Vivarais), on trouve une ſciſſure énorme dans du marbre, remplie de matiere granitique, qui démontre bien viſiblement que les granits ſupérieurs ſont venus ſe mouler dans cette fente perpendiculaire. Il fallut donc, pour la formation de ce filon fort curieux, 1°. que la roche calcaire exiſtât avant lui ; 2°. que la fente perpendiculaire de cette carrière matrice, ſe fit après la ſéparation des eaux de la mer par les loix du retrait; car ſi la matiere calcaire eût été dans un état de vaſe, elle ſe fût mélangée par l'action du courant avec la vaſe de granit, ou avec ſes grains ſablonneux. . . 3°. que la roche de granit en ſuppoſant ces trois premiers cas, fût réellement dans un état de pâte molle, puiſqu'elle remplit exactement toutes les ſinuoſités de ſa gangue. *Hiſtoire Naturelle de la France méridionale, par M. Soulavie, tome I, page* 385 *&* 386.

& qui n'offrent à l'œil qu'une teinte terne & matte, de couleur briquetée, ou d'un gris rougeâtre ; 4°. en ce que les parcelles du mica y ont formé, par leur jonction, des feuilles assez grandes, & même de petites piles de ces feuilles qui ressemblent à du talc; 5°. enfin en ce que l'empâtement de toute la pierre est grossier, imparfait, n'ayant ni la cohérence, ni la solidité, ni la cassure vive & vitreuse du vrai granit. On peut vérifier ces différences en comparant les granits des Vosges ou des Alpes, avec celui qui se trouve à Semur en Bourgogne; ce granit est de seconde formation, il est friable, peu compact, mêlé de talc; il est disposé par lits & par couches presque horizontales ; il présente donc toutes les empreintes d'un ouvrage de l'eau, au lieu que les granits primitifs n'ont d'autres caractères que ceux d'une vitrification.

On ne doit donc rien inférer, rien conclure de la formation des granits secondaires, à celle du granit primitif dont ils ne sont que des détrimens; les grès sont relativement au quartz ce que ces seconds granits sont au premier; & vouloir les réunir pour expliquer leur formation par un principe commun, c'est comme si l'on prétendoit rendre raison de l'origine du quartz par la formation du grès.

Ceux qui voudroient persister à croire qu'on doit rapporter à l'eau la formation de tous les granits, même de ceux qui sont élancés à pic, & groupés en pyramides dans les montagnes primitives, ne voient pas qu'ils

ne sont que reculer, ou plutôt éluder la réponse à la question : car ne doit-on pas leur demander d'où sont venus, & par quel agent ont été formés ces fragmens vitreux employés par l'eau pour composer les granits (*b*) ? & dès-lors ne seront-ils pas forcés à rechercher l'origine des masses dont ces fragmens vitreux ont été détachés, & ne faut-il pas reconnoître que si l'eau peut diviser, transporter, rassembler les matières vitreuses, elle ne peut en aucune façon les produire ?

La question resteroit donc à résoudre dans toute son étendue, quand on voudroit, par prévention de système, ou qu'on pourroit, par suite d'analogie, établir que les granits primitifs ont été formés par l'eau ou dans le sein des eaux ; & il resteroit toujours pour fait constant, que la grande masse vitreuse, dont les élémens de ces granits sont ou l'extrait ou les débris, est une matière antérieure & étrangère à l'eau, & dont la formation ne peut être attribuée qu'à l'action du feu primitif.

Les nouveaux granits sont souvent adossés aux flancs ou stratifiés aux pieds des gran-

(*b*) Le granit, dit très bien M. de Saint Fond, n'est pas la pierre primitive dont est formé le noyau de notre globe, & qui couronne les hautes montagnes.... Cette roche étant composée de différentes matieres agrégées, bien connues & bien distinctes, elle suppose la préexistence de ces matieres. *Vues générales du Dauphiné, page 13.*

des

des maſſes antiques dont ils tirent leur origine ; ils ſont étendus en couches ou en lits, plus ou moins inclinés, & ſouvent horizontaux, au lieu d'être groupés en hauteur, entaſſés en pyramides, ou empilés en feuillets verticaux (*c*), comme le ſont les véritables granits dans

(*c*) *Nota.* C'eſt ce que M. de Sauſſure appelle *des couches perpendiculaires*, par une aſſociation de mots auſſi inſociables que les idées qu'ils préſentent ſont incompatibles ; car qui dit *couches*, dit dépôt ſtratifié, étendu, couché enfin ſur une ligne plus ou moins voiſine de la ligne horizontale, & dont les feuillets ſe diviſent en ce ſens ; or une telle maſſe, ſtratifiée horizontalement, ne peut rien offrir de perpendiculaire que les fiſſures ou ſutures qui l'ont accidentellement diviſée : la tranche perpendiculaire porte au contraire ſa plus grande dimenſion ſur la ligne de hauteur, elle ſe coupe en lames verticales ; & il eſt auſſi impoſſible qu'elle ait été formée par la même cauſe que la couche horizontale, qu'il l'eſt que cette derniere devienne jamais perpendiculaire, ſi ce n'eſt par accident ; car il eſt indubitable que toutes les couches ſtratifiées par la mer, & qui ne doivent pas leur inclinaiſon aux cauſes accidentelles, comme la chûte des cavernes, la tiennent des inclinaiſons même, des pentes ou des coupes des maſſes primitives auxquelles elles ſont venues s'adoſſer, s'adapter & ſe ſuperpoſer, qui, en un mot, leur ont ſervi de baſe. Auſſi M. de Sauſſure, après avoir fait la deſcription & l'énumération de pluſieurs de ces couches violemment inclinées ou preſque perpendiculaires, rappelle-t-il tous ces faits particuliers à une obſervation qu'il regarde lui-même comme *générale & importante* ; ſavoir, *que les montagnes ſecondaires ſont d'autant plus irrégulières & plus inclinées qu'elles approchent plus des primitives.*

les grandes montagnes primitives ; cette différence de position est un effet remarquable & frappant, qui d'un côté, caractérise l'action du feu, dont la force expansive du centre à la circonférence, ne pouvoit qu'élancer, élever la matière & la grouper en hauteur, tandis que la seconde position présente l'ouvrage de l'eau, qui, soumise à la loi de l'équilibre & ne travaillant que par voie de transport & de dépôt, tend généralement à suivre la ligne horizontale.

Les granits secondaires se sont donc formés des premiers débris du granit primitif ; & les fragmens rompus des uns & des autres, & roulés par les eaux, ont postérieurement rempli plusieurs vallées (*d*), & ont même formé, par leur entassement, des montagnes subalternes. Il se trouve des carrières entières & en bancs étendus, de ces fragmens de granits roulés & souvent mêlés de pareils fragmens de quartz, arrondis, comme ceux de granit, en forme de cailloux (*e*). Mais

---

(*d*) » Presque tous les ruisseaux qui se déchargent dans » la Gave de la vallée de Bastan, roulent des blocs de « granit ; il y en a d'énormes à une petite distance de » Barège, & en si grande quantité qu'on ne peut s'em» pêcher de penser que cette espèce de pierre a dû for» mer anciennement de hautes montagnes dans cette par» tie des Pyrénées.

» Les ruisseaux qui descendent du pic de Midi & du » pic des Aiguillons, entraînent aussi des blocs de granit «. *Essai sur la Minéralogie des monts Pyrénées, page* 259.

(*e*) La montagne où est le château de Molina (en Es-

ces couches ſont, comme l'on voit, de ſeconde & même de troiſième formation. Et dans le même temps que les eaux entraî-

---

pagne), eſt très élevée, & ſon ſommet eſt compoſé d'une maſſe de petits quartz arrondis, & incruſtés ou conglutinés avec le ciment naturel formé de ſables & de pierre à chaux..... A côté de la montagne de la *Platilla*, il y a une autre montagne compoſée de roche de *tuf* (ce tuf eſt un grès feuilleté), en couches inclinées, ſoutenues par un lit de quartz ronds, fortement conglutinés entr'eux, comme ceux qui ſe trouvent au ſommet de la montagne de Molina; ce lit ſuit la même pente que celui de la roche du tuf qui contient beaucoup de quartz enchaſſés, qui viennent de ceux qui ſe ſont détachés de leur grande maſſe par la deſtruction de la colline, d'où l'on infère que ces quartz ſont d'une origine antérieure aux lits de la roche de tuf, & que celle-ci étoit un ſable menu avant d'être roche.....

A une demie-lieue de Molina, du côté de la mine de la *Platilla*, il y a une cavité d'environ cent cinquante pieds de profondeur & de vingt à quarante de largeur, formée dans une montagne de roche de ſable rouge, ſur des bancs de quartz arrondis, conglutinés avec le ſable; il y a des fentes perpendiculaires qui ſéparent ces roches ainſi que le quartz. *Hiſtoire Naturelle d'Eſpagne, par M. Bowles, pages* 179, 180 *&* 188.

La grande quantité de cailloux de granit, dont le terrein ſablonneux de la Pologne eſt rempli, eſt après le ſable, ce qu'il y a de plus frappant.... ils dominent dans la plupart des terreins qui ont des cailloux, c'eſt le quartz dans d'autres.... Les villes & villages de Pologne, ſitués dans les endroits où la ſurface du terrein n'en eſt point

M 2

noient, froissoient & entassoient ces fragmens massifs, elles transportoient au loin, dis-

---

parsemée, ont quelquefois un pavé de ces cailloux; tous ceux de la Prusse ducale en sont pavés....

La couleur de ces cailloux varie beaucoup : les uns sont gris blancs & rouges ou couleur de cerise, parsemés de points noirâtres & de verdâtres : d'autres sont gris terreux ou lie de vin, avec des points gris; le fond de la couleur est dans d'autres vert, avec des points blancs; la plupart sont très durs, les grains en sont fins & bien liés, souvent même leur liaison est telle qu'on ne peut les distinguer les uns des autres : ceux-ci approchent beaucoup des porphyres, s'ils n'en sont pas réellement : beaucoup ont des grains plus gros, mélangés avec des lames quartzeuses de plusieurs lignes de large, d'un blanc plus ou moins vif, teint de rouge ou de couleur de cerise; quelques-uns sont intérieurement colorés de gris-de-fer luisant, ce qui paroît réellement être une matiere ferrugineuse, quelques-uns enfin sont veinés de couleur de cerise, de noirâtre & de gris.

Il n'est pas rare de trouver parmi ces cailloux graniteux, d'autres cailloux qui sont de quartz, d'agate ou de jaspe; ceux de quartz sont communément blancs.... On en voit de gris, de rouges & de quelques autres couleurs : les agates sont assez ordinairement blanches.... cependant j'en ai vu de brunes & de blanches, de rougeâtres, de jaunâtres, de roussâtres & de blanc-sale, de grises avec des taches de gris-de-lin pâle, & de plusieurs autres nuances & variétés. Les jaspes ne sont pas moins diversifiés; il y en a qui sont d'un très beau rouge, d'autres sont verts, verdâtres, fleuris ou marbrés. *Guettard, Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1762, pages 241 & suiv.*

persoient & déposoient par-tout les parties les plus ténues, & la poussière flottante de ces débris graniteux ou quartzeux ; dès-lors ces poudres vitreuses ont été mêlées avec les poudres calcaires, & c'est de-là que proviennent originairement les sucs quartzeux ou silicés qui transudent dans les craies & autres couches calcaires formées par le dépôt des eaux.

Et comme le transport de ces débris du granit, du grès & des poudres d'argille, s'est long-temps fait dans le fond des mers, conjointement avec celui des détrimens des craies, des marbres & des autres substances calcaires, les unes & les autres ont quelquefois été entraînées, réunies & consolidées ensemble: c'est de leur mêlange que se sont formées les *brèches* & autres pierres mi-parties de calcaire & de vitreux ou argilleux ; tandis que les fragmens de quartz & de granit, unis de même par le ciment des eaux, ont formé des *poudingues* purement vitreux, & que les fragmens des marbres & autres pierres de même nature ont formé les brèches purement calcaires.





DU GRÈS.

Le Grès, lorſqu'il eſt pur & d'une grande dureté, quoiqu'il ne ſoit composé que des débris du quartz réduits en petits grains qui ſe ſont aglutinés par l'intermède de l'eau ; ce grès, comme le quartz, étincelle ſous le choc de l'acier ; il eſt également réfractaire à l'action du feu le plus violent ; les détrimens du quartz ne formoient d'abord que des ſables qui ont pris corps en ſe réuniſſant par leur affinité, & ont enſuite formé les maſſes ſolides des grès, dans leſquels on ne voit en effet que ces petits grains quartzeux plus ou moins rapprochés, & quelquefois liés par un ciment de même nature qui en remplit les interſtices (*a*). Ce ciment a pu être porté

(*a*) *Nota* Par ces mots de ciment ou *gluten*, je n'entends pas, comme l'on fait ordinairement, une matiere qui a la propriété particuliere de réunir des ſubſtances diſſemblables, &, pour ainſi dire, d'une autre nature, en faiſant un ſeul volume de pluſieurs corps iſolés ou ſéparés, comme la colle qui s'emploie pour les bois, le mortier pour la pierre, &c. l'habitude de cette acception du mot *ciment*, pourroit en impoſer ici. Je dois donc avertir que je prends ce mot dans un ſens plus général, qui ne ſuppoſe ni une matiere différente de celle de la maſſe, ni une force attractive particuliere, ni même la ſéparation abſolue des parties avant l'interpoſition du ci-

dans le grès de deux manières différentes ; la première, par les vapeurs qui s'élèvent de l'intérieur de la terre, & la seconde, par la stillation des eaux : ces deux causes produisent des effets si semblables, qu'il est assez difficile de les distinguer. Nous allons rapporter, à ce sujet, les observations faites récemment par un de nos plus savans Académiciens, M. de Lassone, qui a examiné avec attention la plupart des grès de Fontainebleau, & qui s'exprime dans les termes suivans.

« Sur les parois extérieures & découvertes de plusieurs blocs de grès le plus compact, & presque toujours sur les surfaces » de ceux dont on a enlevé de grandes & » larges pièces en les exploitant, j'ai observé » un enduit vitreux très-dur ; c'est une lame » de deux ou trois lignes d'épaisseur, comme une espèce de couverte, naturellement appliquée, intimement inhérente, » faisant corps avec le reste de la masse, & » formée par une matière atténuée & subtile, » qui, en se condensant, a pris le caractère pierreux le plus décidé, une consistance semblable à celle du *silex*, & pres-

---

ment, mais qui consiste dans leur union encore plus intime, par l'accession des molécules de même nature, qui augmentent la densité de la masse, en sorte que la seule condition essentielle qui fera distinguer ce ciment des matieres, sera le plus souvent la différence des temps où ce ciment y sera survenu, & où elles auront acquis par-là leur plus grande solidité.

» que à celle de l'agate; cet enduit vitreux » n'est pas bien long-temps à se démontrer » sur les endroits qu'il revêt. Je l'ai vu éta- » bli au bout d'un an sur les surfaces de cer- » tains blocs entamés l'année précédente ; » on découvre & on distingue les nuances & » la progression de cette nouvelle formation, » &, ce qui est bien remarquable, cette subs- » tance vitrée, ne paroît & ne se trouve » que sur les faces entamées des blocs *en-* » *core engagés par leur base* dans la minière sa- » bleuse qui doit être regardée comme leur » matrice & le vrai lieu de leur généra- » tion (*b*). »

Cette observation établit, comme l'on voit, l'existence réelle d'un ciment pierreux, qui même forme, en s'accumulant, un émail silicé d'une épaisseur considérable ; mais je dois remarquer que cet émail se produit non-seulement sur les blocs encore attachés ou enfouis par leur base, comme le dit M. de Lassone, mais même sur ceux qui en sont séparés ; car on m'a fait voir nouvellement quelques morceaux de grès, qui étoient revêtus de cet émail sur toutes leurs faces : voilà donc le ciment quartzeux ou silicé clairement démontré, soit qu'il ait transudé de l'intérieur de la pierre, soit que l'eau ou les vapeurs aient étendu cette couche à la superficie de ces morceaux de grès. On en a des exemples tout aussi frappans sur le quartz,

(*b*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1774, *pages* 209 & *suiv.*

dans

dans lequel il ſe forme de même une matière ſilicée par la ſtillation des eaux & par la condenſation des vapeurs (*c*).

(*c*) M. de Genſanne, ſavant Phyſicien & Minéralogiſte très expérimenté, que j'ai eu ſouvent occaſion de citer avec éloge, a fait des obſervations que j'ai déjà indiquées, & qui me paroiſſent ne laiſſer aucun doute ſur cette formation de la matiere ſilicée ou quartzeuſe, par la ſeule condenſation des vapeurs de la Terre. » Etant » deſcendu, dit-il, dans une galerie de mine (de plomb), » de Pont-pean, près de Rennes en Bretagne, dont les » travaux étoient abandonnés, je vis au fond de cette » galerie toutes les inégalités du roc preſque remplies d'une » matiere très blanche, ſemblable à de la céruſe délayée, » que je reconnus être un véritable *guhr* ou *ſinter*. ... C'eſt » une vapeur condenſée qui, en ſe criſtalliſant, donne » un véritable quartz «. M. de Genſanne voulut reconnoître ſi cette matiere provenoit de la circulation de l'air dans les travaux, ou ſi elle tranſpiroit au travers du roc ſur lequel elle ſe formoit; pour cela, il commença par bien laver la ſurface du rocher avec une éponge, pour ôter le guhr qui s'y trouvoit; » enſuite, dit-il, je pris » quatre écuelles neuves de terre verniſſée, que j'appli- » quai aux endroits du rocher où j'avois apperçu le plus » de guhr, & avec de la bonne glaiſe bien pêtrie, je les » cimentai bien tout à l'entour de deux bons pouces d'é- » paiſſeur; après quoi, je plaçai des travers de bois vis- » à-vis mes écuelles, qui formoient preſque les quatre » angles d'un quarré «.

Au bout de huit mois, M. de Genſanne leva une de ces écuelles, & il fut fort ſurpris de voir que le guhr qui s'étoit formé deſſous, avoit près d'un demi pouce d'é-

Mais si nous considérons en général les cimens naturels, il s'en faut bien qu'ils soient toujours ni par-tout les mêmes ; il faut d'abord en distinguer de deux sortes, l'un qui paroît homogène avec la matière dont

---

paisseur, & formoit un rond sur la surface du rocher de la grandeur de l'écuelle; il étoit très blanc, & avoit à-peu-près la consistance du beurre frais ou de la cire molle; il en prit de la grosseur d'une noix, & remit l'écuelle comme auparavant, sans toucher les autres.... il laissa sécher cette matiere à l'ombre, elle prit une consistance grenue & friable, & ressembloit parfaitement à une matiere semblable, mais ordinairement tachetée, qu'on trouve dans les filons de différens minéraux, sur-tout dans ceux de plomb, & à laquelle les Mineurs Allemands donnent le nom de *leten*. Il y en a quantité dans celui de Pont-pean, & le minéral y est répandu par grains, la plupart cubiques, & souvent accompagnés de grains de pyrites. » Toute la différence que je trouvois, dit M. de » Gensanne, entre ma matiere & celle du filon, c'est que » la matiere étoit très blanche, & que celle du filon » étoit parsemée de taches violettes & roussâtre; je pris » de celle du filon, qui ne contenoit assurément aucun » minéral, & la plus blanche que je pus trouver, j'en » pris également de la mienne, & fondis poids égal de » ces deux matieres, dans deux creusets séparés & au » même feu; elles me parurent également fusibles, & » même donnerent des scories entièrement semblables... » Je soupçonnai dès lors que ces matieres étoient absolu- » ment les mêmes..... Quatorze mois se passerent de- » puis le jour que j'avois visité la premiere écuelle jus- » qu'au temps de mon départ de ces travaux, je fus » voir alors mon petit équipage; je trouvai que le *guhr*

il remplit les interſtices, comme dans les nouveaux quartz & les grès où il eſt plus apparent à la ſurface qu'à l'intérieur ; l'autre qu'on peut dire hétérogène, parce qu'il eſt d'une ſubſtance plus ou moins différente de celle dont il remplit les interſtices, comme

---

» n'avoit pas ſenſiblement augmenté ſur la partie du roc » qui étoit à découvert, & ayant viſité l'écuelle que » j'avois viſitée précédemment, j'apperçus l'endroit où » j'avois enlevé le *guhr*, recouvert de la même matiere, » mais fort mince & très blanche ; au lieu que la partie » que je n'avois pas touchée, ainſi que toute la matiere » qui étoit ſous les écuelles que je n'avois pas remuées, » étoit toute parſemée de taches rouſsâtres & violettes, » & abſolument ſemblables à celles qu'on trouve dans le » filon de cette mine, avec cette différence que cette » derniere renferme quantité de grains de mine de plomb » diſperſés dans les taches violettes, & qui n'avoient pas » eu le temps de ſe former dans la premiere.

» Il réſulte de cette obſervation, que les guhrs ſe for» ment par une eſpèce de tranſpiration au travers des ro» chers même les plus compacts, & qu'ils proviennent » de certaines exhalaiſons ou vapeurs qui circulent dans » l'intérieur de la terre, & qui ſe condenſent & ſe fixent » dans les endroits où la température & les cavités leur » permettent de s'accumuler. . . . . Cette matiere eſt une » véritable vapeur condenſée qui ſe trouve dans une in» finité d'endroits, renfermée dans des roches inacceſſibles » à l'eau. Lorſque le guhr eſt diſſous & chaſſé par l'eau, » il ſe criſtaliſe très facilement & forme un vrai quartz «. *Hiſtoire Naturelle du Languedoc, tome II, pages 22 & ſuivantes.*

dans les *poudingues* & les brèches : ce dernier ciment eſt ordinairement moins dur que les grains qu'il réunit. Nous connoiſſons d'ailleurs pluſieurs eſpèces de cimens naturels, & nous en traiterons dans un article particulier ; ces cimens ſe mêlent & ſe combinent quelquefois dans la même matière, & ſouvent ſemblent faire le fond des ſubſtances ſolides. Mais ces cimens, de quelque nature qu'ils ſoient, peuvent avoir, comme nous venons de le dire, une double origine : la première eſt dûe aux vapeurs ou exhalaiſons qui s'élèvent du fond de la terre au moyen de la chaleur intérieure du globe ; la ſeconde à l'infiltration des eaux qui détachent avec le temps les parties les plus ténues des maſſes qu'elles lavent ou pénètrent ; elles entraînent donc ces particules détachées & les dépoſent dans les interſtices des autres matières ; elles forment même des concrétions qui ſont très-dures, telles que les criſtaux de roche & autres ſtalactites du genre vitreux ; & cette ſeconde ſource des extraits ou cimens pierreux, quoique très-abondante, ne l'eſt peut-être pas autant que la première qui provient des vapeurs de la terre, parce que cette dernière cauſe agit à tout inſtant & dans toute l'étendue des couches extérieures du globe ; au lieu que l'autre étant bornée par des circonſtances locales à des effets particuliers, ne peut agir que ſur des maſſes particulières de matière.

On doit ſe rappeler ici que, dans le temps de la conſolidation du globe, toutes les matières s'étant durcies & reſſerrées en ſe re-

froidiſſant, elles n'auront pu faire retraite ſur elles-mêmes, ſans ſe ſéparer & ſe diviſer par des fentes perpendiculaires en pluſieurs endroits. Ces fentes, dont quelques-unes deſcendent à pluſieurs centaines de toiſes, ſont les grands ſoupiraux par où s'échappent les vapeurs groſſières chargées de parties denſes & métalliques; les émanations plus ſubtiles, telles que celles du ciment ſilicé, ſont les ſeules qui s'échappent partout, & qui aient pu pénétrer les maſſes entières du grès pur; auſſi n'entre-t-il que peu ou point de ſubſtances métalliques dans leur compoſition, tandis que les fentes perpendiculaires qui ſéparent les maſſes du quartz, des granits & autres rochers vitreux, ſont remplies de métaux & de minéraux produits par les exhalaiſons les plus denſes, c'eſt-à-dire, par les vapeurs chargées de parties métalliques. Ces émanations minérales, qui étoient très-abondantes lors de la grande chaleur de la terre, ne laiſſent pas de s'élever, mais en moindre quantité, dans ſon état actuel d'attiédiſſement; il peut donc ſe former encore tous les jours des métaux, & ce travail de la Nature ne ceſſera que quand la chaleur intérieure du globe ſera ſi diminuée, qu'elle ne pourra plus enlever ces vapeurs peſantes & métalliques. Ainſi, le produit de ce travail, déjà petit aujourd'hui, ſera peut-être nul dans quelques milliers d'années, tandis que les vapeurs plus ſubtiles & plus légères, qui n'ont beſoin que d'une chaleur très-médiocre pour être ſublimées, continueront à s'élever & à revêtir la ſurface, ou même pé-

nétrer l'intérieur des matières qui leur sont analogues.

Lorsque le grès est pur, il ne contient que du quartz réduit en grains plus ou moins menus, & souvent si petits qu'on ne peut les distinguer qu'à la loupe. Les grès impurs sont au contraire mélangés d'autres substances vitreuses ou métalliques (*d*), & plus souvent

---

(*d*) Il y a des grès mêlés de mica, & d'autres en plus grand nombre contiennent des petites masses ferrugineuses très dures, que les ouvriers appellent des *clous*.

» J'ai vu au bas des Vosges, dit M. l'Abbé Bexon, » des grès mélangés ou semés de mica ; ces grès, dont » on peut suivre la bande tout le long du pied de la » chaîne des montagnes, & qui forme comme la dernière » lisière entre le pays élevé de granit, & le bassin de la » plaine calcaire, sont généralement déposés en couches, » dont les plus épaisses fournissent la pierre de taille du » pays, & dont les plus minces qui sont feuilletées & se » lèvent en tables, telles qu'on les exploite sur les hau- » teurs de *Plombières*, de *Valdajol* & ailleurs, servent » à couvrir les toîts des maisons. Chacune de ces feuilles ou » tables a sa surface saupoudrée & brillante de mica ; il » paroit même que c'est à cette poudre de mica semée » entre les tables du grès, que la carrière doit sa struc- » ture en couches feuilletées ; car on peut concevoir qu'à » mesure que les eaux charioient ensemble le sable quart- » zeux & la poudre de mica mélangés, le sable, comme » le plus pesant, tomboit le premier & formoit sa cou- » che, sur laquelle le mica flottant venoit ensuite se dé- » poser, & marquoit ainsi le trait d'une seconde feuille «. *Mémoires sur l'Histoire Naturelle de la Lorraine*,

encore de matières calcaires, & ces grès impurs ſont d'une formation poſtérieure à celle des grès purs: en général, il y a plus de grès mélangés de ſubſtance calcaire, que de grès ſimples & purs (*e*), & ils ſont rare-

---

(*e*) » En conſidérant les blocs de grès à Fontainebleau » dans leur diſpoſition naturelle, & tels qu'ils ont été » formés, nous les voyons conſtamment diſperſés dans » le ſable où ils ſont enfouis, & qui eſt comme leur » matrice; ils y ſont ſolitaires & iſolés, de même que » les ſilex ou cailloux le ſont dans des bancs de marne ou » de craie, où ils ont pris naiſſance : c'eſt exactement la » même diſpoſition, le même arrangement, & la parité » eſt encore établie par la forme à-peu-près arrondie que » chaque bloc affecte ordinairement dans ſes contours; » mais ceci n'a lieu en général que pour les grès purs » & homogènes, tels que ceux de Fontainebleau; car » nous obſervons que d'autres qui ſont mixtes ou mélan- » gés, ſe comportent différemment à cauſe ſans doute » de leur compoſition plus compliquée.

» Et même les grès purs de Fontainebleau, quoique » formant preſque toujours des blocs ſéparés, paroiſſent » néanmoins en quelques endroits diſpoſés en bancs ou » en maſſes continues & horizontales, parce qu'ici les » maſſes ſont plus rapprochées, & qu'elles ont une épaiſ- » ſeur & une étendue plus conſidérable. . . .

» J'ai déjà fait remarquer que les grès de Fontainebleau » étoient au rang des plus purs & des plus homogènes; à » la vue ſimple & ſans être armée, on reconnoît & on » diſtingue, malgré leur petiteſſe & leur ténuité, les grains » ſableux rapprochés & réunis en une maſſe compacte, » & formant les blocs d'une matiere uniforme : ſans » doute l'adhérence & l'union réciproque de ces pre-

ment teints d'autres couleurs métalliques que de celles du fer; on les trouve par collines, par bancs & en très-grandes masses, quelquefois séparées en gros blocs isolés, & seulement environnés du sable qui semble leur servir de matrice (*f*); & comme ces amas

» mieres molécules sableuses, sont procurées par un fluide » subtil & affiné, qui, en les aglutinant, se condense avec » elles; la subtilité de ce gluten particulier est telle, que » quoique universellement répandu dans la masse, comme » un moyen unissant entre tous les corpuscules, il ne » masque & ne fait disparoître que très foiblement l'ap- » parence & la forme des grains sableux; de sorte que » l'on jugeroit qu'ils n'adhérent entr'eux que par le con- » tact immédiat, sans mêlange d'autre matiere inter- » posée.

» Cependant plusieurs remarques semblent établir l'exis- » tence réelle de ce gluten pierreux, & peuvent même » servir à déterminer sa nature & son caractere.

» En effet, parmi les différens blocs de ce grès, il en » est dont les molécules sableuses ont une agrégation sen- » siblement plus dense & plus compacte; les fragmens de » ces blocs les plus durs, laissent à peine appercevoir sur » les surfaces de leurs cassures, les petits grains arénacés » qui sont ici beaucoup plus serrés & plus fins, & comme » fondus avec la matiere qui paroît les lier «. *Mémoire sur les grès de Fontainebleau, par M. de Lassone, dans ceux de l'Académie des Sciences*, année 1774.

(*f*) » En examinant les blocs encore enfouis dans » leurs minieres sableuses, on voit en les cassant, leur » masse intérieure sensiblement imbue & pénétrée d'une » humidité qui s'y est insinuée uniformément par toutes les » porosités....

ou couches de ſable ſont, dans toute leur épaiſſeur, perméables à l'eau, les grès ſont toujours humectés par ces eaux filtrées; l'humidité pénètre & réſide dans leurs pores, car tous les grès ſont humides au ſortir de la carrière, & ce n'eſt qu'après avoir été expoſés pendant quelques années à l'air qu'ils perdent cette humidité dont ils étoient imbus.

Les grès les plus purs, c'eſt-à-dire, ceux dont le ſable qui les compoſe n'a été ni tranſporté ni mélangé, ſont entaſſés en gros blocs iſolés, mais il y en a beaucoup d'autres qui ſont étendus en bancs continus & même en couches horizontales, à-peu-près diſpoſées comme celles des pierres calcaires (g). Cette différence de poſition, dans les grandes maſſes de grès, paroît nous indiquer qu'elles ont été formées dans des temps différens, & que la formation des grès qui ſont en bancs horizontaux, eſt poſtérieure à la production de ceux qui ſe pré-

---

» Il eſt probable que cette humectation intérieure, eſt
» cauſe auſſi que les grès dans leur miniere ſont toujours
» moins durs, & qu'ils n'achèvent de ſe durcir que quand
» ils ont ſué long-temps en plein air«. *Idem, ibidem.*

(g) *La Bonne-ville*, capitale de Faucigny, paroît être aſſiſe ſur un rocher de grès; ce rocher qui ſort de terre, ſous la porte de la ville qui regarde Genève, eſt formé d'une pierre de ſable mélangée de mica, & diſpoſée par bancs inclinés de trente-huit à quarante degrés: ces bancs ne paſſent point par-deſſous les baſes des montagnes voiſines, ils ſont d'une date beaucoup plus récente. *Sauſſure, Voyage dans les Alpes, tome I, page* 366.

ſentent en blocs iſolés: car celle-ci ne ſuppoſe que la ſimple aggrégation du ſable quartzeux, dans le lieu même où il s'eſt trouvé après la vitrification générale, au lieu que la poſition des autres grès par couches horizontales, ſuppoſe le tranſport de ces mêmes ſables par le mouvement des eaux; & le mélange des matières étrangères qui ſe trouvent dans ces grès, ſemble prouver auſſi qu'ils ſont d'une formation moins ancienne que celle des grès purs.

Si l'on vouloit douter que l'eau pût former le grès par la ſeule réunion des molécules du quartz, il ſeroit aiſé de le démontrer par la formation du criſtal de roche, qui eſt auſſi dur que le grès le plus pur, & qui néanmoins n'eſt formé que des mêmes molécules par la ſtillation des eaux; & d'ailleurs on voit un commencement de cette réunion des particules quartzeuſes dans la conſiſtance que prend le ſable lorſqu'il eſt mouillé; plus ce ſable eſt ſec & plus il eſt pulvérulent; & dans les lieux où les ſables de grès couvrent la ſurface du terrein, les chemins ne ſont jamais plus pratiquables que quand il a beaucoup plu, parce que l'eau conſolide un peu ces ſables en rapprochant leurs grains.

Les grès ne ſe trouvent communément que près des contrées de quartz, de granit, & d'autres matières vitreuſes (*h*), & rarement

(*h*) » C'eſt un fait bien important, à ce que je crois, » pour la théorie de la Terre, & qui pourtant n'avoit » point encore été obſervé, que preſque toujours entre

aū milieu des terres où il y a des marbres, des pierres calcaires ou des craies; cependant le grès, quoique voisin quelquefois du granit par la situation, en diffère trop par sa composition, pour qu'on puisse leur appliquer quelque dénomination commune; & plusieurs Observateurs sont tombés dans l'erreur en appelant granit, du grès à gros grains: la composition de ces deux matières est différente, en ce que, dans ces grès composés des détrimens du granit, jamais les molécules du feld-spath n'ont repris une cristallisation distincte, ni celles du quartz un empâtement commun avec elles, non plus qu'avec les particules du mica: ces dernières sont comme semées sur les autres; & toute la couche, par sa disposition comme par sa texture, ne montre qu'un amas de sables grossièrement aglutinés, par une voie bien différente de la fusion intime des grandes masses vitreuses; & l'on peut encore remarquer que ces grès composés de plusieurs espèces de sables, sont généralement plus grossiers, moins compacts, & d'un grain plus gros que le grès pur, qui toujours est plus solide & plus dur, & dont le grain plus

---

» les dernieres couches secondaires & les premieres primitives, on trouve des bancs de grès ou de poudingues: » j'ai observé ce phénomène, non-seulement dans un grand » nombre de montagnes des Alpes, mais encore dans les » Vosges, dans les montagnes des Cévennes, de la » Bourgogne & du Forès «. *Saussure, Voyage dans les Alpes, tome I, page 528.*

fin, porte évidemment tous les caractères d'une poudre de quartz.

Le grès pur est donc le produit immédiat des détrimens du quartz; & lorsqu'il se trouve réduit en poudre impalpable, cette poudre quartzeuse est si subtile, qu'elle pénètre les autres matières solides, & même l'on prétend s'être assuré qu'elle passe à travers le verre. MM. le Blanc & Clozier ayant placé une bouteille de verre vide & bien bouchée dans une carrière de grès des environs d'Etampes, ils s'apperçurent au bout de quelques mois qu'il y avoit audedans de cette bouteille une espèce de poussière, qui étoit un sable très fin de la même nature que la poudre de grès (*i*).

Il n'y a peut-être aucune matière vitreuse, dont les qualités apparentes varient autant que celles des grès; « on en rencontre de » si tendres, dit M. de Lassone, que leurs » grains à peine liés, se séparent aisément » par la simple compression & deviennent » pulvérulens; d'autres, dont la concrétion » est plus ferme, & qui commencent à ré- » sister davantage aux coups redoublés des » instrumens de fer; d'autres enfin dont la » masse plus dure & plus lisse, est comme » sonore & ne se casse que très difficile- » ment; & ces variétés ont plusieurs degrés » intermédiaires (*k*). «

(*i*) Histoire de l'Académie de Dijon, *tome II*, *page* 29.

(*k*) Mémoire sur les grès, par M. de Lassone, dans ceux de l'Académie des Sciences, *année* 1774, *page* 210.

Le grès que les ouvriers appellent *grisar*, est si dur & si difficile à travailler, qu'ils le rebutent même pour n'en faire que des pavés, tandis qu'il y a d'autres grès si tendres & si poreux, que l'eau crible aisément à travers leurs masses ; ce sont ceux dont on se sert pour faire les pierres à filtrer. Il y en a de si grossiers & de si terreux, qu'au lieu de se durcir à l'air, ils s'y décomposent en assez peu de temps : en général les grès les plus purs & les plus durables, sont aussi ceux qui ont le grain le plus fin & le tissu le plus serré.

Les grès qu'emploient les Paveurs à Paris, sont, après le grès grisar, les plus durs de tous; les grès dont on se sert pour aiguiser ou donner du tranchant au fer & à l'acier, sont d'un grain fin, mais moins durs que les premiers, & néanmoins ils jettent de même des étincelles, en faisant tourner à sec ces meules de grès contre le fer & l'acier (*l*); le grès de Turquie qu'on appelle *pierre à rasoir*, à laquelle on donne sa qualité en la tenant pendant quelques mois dans l'huile, & qui sert à repasser & affiler les rasoirs & autres instrumens très tranchans, n'a qu'un certain degré de dureté, quoique le grain en soit très

---

(*l*) M. Valmont de Bomare, dans son ouvrage sur la Minéralogie, nous assure qu'il a trouvé un quartier de ce grès de Turquie, en France, près de Morlaix, dans la Province de Bretagne, & je suis d'ailleurs très persuadé que cette espèce de grès n'appartient pas exclusivement à la Turquie, comme son nom semble l'indiquer.

fin & la subſtance très uniforme & ſans mélange d'aucune matiere étrangère.

Au reſte, le grès pur n'étant compoſé que des détrimens du quartz, il en a toutes les propriétés : il eſt auſſi réfractaire au feu; il réſiſte de même à l'action de tous les acides, & quelquefois il acquiert le même degré de dureté; enfin le quartz ou le grès réduits en ſable, ſervent également de baſe à tous nos verres factices, & entrent en plus ou moins grande quantité dans leur compoſition.

Les grès ſont aſſez rarement colorés, & ceux qui ont une nuance de jaune, de rouge ou de brun, ne doivent cette teinte qu'à l'infiltration de l'eau chargée des molécules ferrugineuſes de la terre végétale qui couvre la ſuperficie du terrein où l'on trouve ces grès colorés; la plupart des jaſpes ſont au contraire très colorés, & ſemblent avoir reçu leurs couleurs par la ſublimation des matières métalliques dès le premier temps de leur formation; il ſe peut auſſi que quelques grès des plus anciens doivent leur couleur à ces mêmes émanations métalliques; l'une des cauſes n'exclut pas l'autre, & les effets de de toutes deux paroiſſent conſtatés par l'obſervation. » Il n'y a preſque point de ces » blocs *gréſeux* de Fontainebleau, dit M. de » Laſſone, où l'on n'apperçoive quelques » marques d'un principe ferrugineux; en gé» néral, ceux dont les grains ſableux ſont les » moins liés, ſont auſſi ceux où le principe » ferrugineux eſt le plus apparent; les por» tions les plus externes des blocs, celles » par conſéquent dont la formation ou la

» condensation est moins ancienne, ont sou-
» vent une teinte jaunâtre de couleur d'ocre
» ou de rouille de fer, tandis que les couches
» plus intérieures ne sont nullement colorées.
» Il semble donc que, dans certains grès,
» cette teinte disparoisse à mesure que leur
» densité ou que la concrétion de leurs
» grains augmente ; cependant on remarque
» des blocs très-durs, dont la masse entière
» est pénétrée uniformément de cette cou-
» leur ferrugineuse plus ou moins intense ; il
» y en a parmi ceux-ci quelques uns où le
» principe ferrugineux est si apparent, qu'ils
» ont une teinte rougeâtre trés foncée. Le
» sable, même pulvérulent & n'ayant encore
» éprouvé aucune condensation, coloré en
» plusieurs endroits par les mêmes teintes,
» semble aussi participer du fer, si l'on en
» juge simplement par la couleur; mais l'ai-
» mant n'en attire aucune parcelle de métal,
» non plus que du *detritus* des grès rougeâtres.
» (*m*).

Cette observation de M. Lassone me semble prouver assez que les grès sont colorés par le fer, & plus souvent au moyen de l'infiltration des eaux que par la sublimation des vapeurs souterraines ; j'ai vu moi-même dans plusieurs blocs d'un grès très-blanc, de ces petits nœuds ou clous ferrugineux dont j'ai parlé (*m* 2), & qui sont d'une si grande dureté qu'ils résistoient à la lime. On doit

(*m*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1774.
(*m*[2]) Tome I de cette *Histoire Naturelle*.

conclure de ces remarques, que l'eau a beaucoup plus que le feu travaillé sur le grès; ce dernier elément n'a fourni que la première matière, c'est-à-dire, le quartz; au lieu que l'eau a porté, dans la plupart des grès, non-seulement des parties ferrugineuses, mais encore une très-grande quantité d'autres matières hétérogènes qui en altèrent la nature ou la forme, en leur donnant une figuration qu'ils ne prendroient pas d'eux-mêmes, ce qu'on ne doit attribuer qu'aux substances hétérogènes dont ils sont mélangés.

On trouve dans quelques sables de grès des morceaux arrondis, isolés & de différentes grosseurs, les uns entièrement solides & massifs, les autres creux endedans comme des géodes; mais ce ne sont que des concrétions, des sablons aglutinés par le ciment dont nous avons parlé; ces concrétions se forment dans les petites cavités de la grande masse de sable qui environne les autres blocs de grès, & elles sont de la même nature que ces sables (*n*). Mais les grès disposés par bancs ou par couches,

(*n*) Sur la *montagne du camp de César* (près de Compiegne), & dans plusieurs autres lieux où le sable abonde, on rencontre aussi certains corps pierreux isolés, de différentes grosseurs, & presque toujours de forme à peu près arrondie; c'est ce que M. de Réaumur appelle *marrons de sable* (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1723). On les a regardés comme des rudimens de silex; mais par leur forme, & sur-tout par l'apparence encore un peu sensible des grains sableux dans leur texture, ils se rapprochent bien plutôt des grès moins purs; ils ser-

couches, font presque tous plus ou moins mêlés d'autres matières; il y a des grès mélangés de terre limonneuse, d'autres sont entremêlés d'argille, & plusieurs autres qui ne paroissent pas terreux, contiennent une grande quantité de matière calcaire; tous ces grès ont évidemment été formés dans les sables transportés & déposés par les eaux, & c'est par cette raison qu'on les trouve en couches horizontales, au lieu que les grès purs produits par la seule décomposition du quartz, se présentent en blocs irréguliers & tels qu'ils se sont formés dans le lieu même sans avoir subi ni transport ni mélange; aussi ces grès purs ne contenant aucune matière calcaire, ne font point effervescence avec les acides, & sont les seuls qu'on doive regarder comme de vrais grès; cette distinction est plus importante qu'elle ne le paroît d'abord, & peut nous conduire à l'explication d'un

---

mentent avec l'acide nitreux. De semblables marrons de sable existent aussi dans d'autres terreins où le sable est beaucoup plus pur & moins mélangé, mais ils ont un caractere particulier; ce sont des espèces de géodes sableux; quand on les casse on trouve un vide, en partie occupé par un amas de cristaux assez purs, adhérens à toute la voûte intérieure, & produits sans doute par le suc lapidifique, plus abondant & dégagé de toute autre matiere. J'ai dans mon cabinet quelques-uns de ces géodes sableux, que l'on peut regarder comme une espèce de grès; l'eau-forte n'y fait aucune impression apparente. *Mémoire sur les grès, par M. de Lassone, Académie des Sciences*, année 1774, pages 221 & 222.

fait reconnu depuis peu; quelques Observateurs ont trouvé plusieurs morceaux de grès à Bourbonne-les-Bains (*o*), à Nemours (*p*), à Fontainebleau & ailleurs, qui affectoient une figure quadrangulaire & qui étoient, pour ainsi dire, cristallisés en rhombes; or cette espèce de cristallisation ou de figuration, n'est pas une des propriétés du grès pur (*q*); c'est un effet accidentel qui n'est dû

(*o*) Mémoires de Physique, par M. Grignon, *in*-4°. *page* 353.

(*p*) M. Bezout, savant Géomètre de l'Académie des Sciences, a reconnu le premier ces grès figurés dans les carrieres de Nemours.

(*q*) Une autre espèce de grès découvert depuis peu dans la forêt de Fontainebleau, du côté de la Belle-croix, est composé d'un amas de vrais cristaux réguliers, de forme rhomboïdale. . . . On trouve ce grès indiqué & décrit pour la premiere fois, dans un catalogue imprimé (*chez Claude Hérissant*, & composé par M. *Romé de Lille*) d'un riche cabinet d'Histoire Naturelle, exposé en vente à Paris, dans le mois de Juillet de cette année 1774; dans une note relative à cette indication, on observe que cette espèce de grès n'est pas pure, que l'acide nitreux l'attaque à raison d'une substance calcaire qui entre dans sa mixtion, en proportion d'un peu plus d'un tiers sur le total; & l'on ajoute que peut-être la cristallisation de cette pierre sableuse n'a été déterminée que par le mélange & le concours de la matiere qui paroît servir de ciment... Dans ce canton de la Belle-croix, les blocs y sont moins isolés & paroissent former des chaînes ou des bancs plus réguliers. *Mémoires sur le grès, par M. de Lassone, Académie des Sciences*, année 1774.

qu'au mélange de la matière calcaire avec celle du grès ; car, ayant fait diſſoudre par un acide ces morceaux figurés en rhombes, il s'eſt trouvé qu'ils contenoient au moins un tiers de ſubſtance calcaire ſur deux tiers de vrai grès, & qu'aucun des grès, qui n'étoient que peu ou point mélangés de cette matière calcaire, n'a pris cette figure rhomboïdale.

Après avoir conſidéré les principales matières ſolides & dures qui ſe préſentent en grandes maſſes dans le ſein ou à la ſurface de la terre, & qui, comme nous venons de l'expoſer, ſont ou des verres primitifs ou des agrégats de leurs parties diviſées & réduites en grains, nous devons examiner de même les matières en grandes maſſes qui en tirent leur origine, & qui en ſont les détrimens ultérieurs, tels que les argilles, les ſchiſtes, & les ardoiſes qui ne diffèrent des ſables vitreux que par une plus grande décompoſition de leurs parties intégrantes, mais qui, pour le premier fonds de leur ſubſtance, ſont de même nature.





DES ARGILLES ET DES GLAISES.

L'ARGILLE, comme nous venons de l'avancer, doit son origine à la décomposition des matières vitreuses qui, par l'impression des élémens humides, se sont divisées, atténuées & réduites en terre. Cette vérité est démontrée par les faits, 1°. si l'on examine les cailloux les plus durs, & les autres matières vitreuses exposées depuis long-temps à l'air, on verra que leur surface a blanchi, & que, dans cette partie extérieure, le caillou s'est ramolli & décomposé, tandis que l'intérieur a conservé sa dureté, sa sécheresse & sa couleur. Si l'on recueille cette matière blanche en la raclant, & qu'on la détrempe avec de l'eau, l'on verra que c'est une matière qui a déjà pris le caractère d'une terre spongieuse & ductile, & qui approche de la nature de l'argille; 2°. les laves des volcans & de tous nos verres factices de quelque qualité qu'ils soient, se convertissent en terre argilleuse (*a*); 3°. nous voyons les sables

(*a*) » Une partie des laves de la Solfatare (près de Naples) » est convertie en argille, il y a des morceaux dont une partie est encore lave, & l'autre partie est changée en argille. » On y voit encore des schorls blancs en forme de grenat,

des granits & des grès, les paillettes du mica, & même les jaspes & les cailloux les plus durs se ramollir, blanchir par l'impression de l'air, & prendre à leur surface tous les caractères de cette terre; & l'argille, pénétrée par les pluies, & mêlée avec le limon des rosées & avec les débris des végétaux, devient bientôt une terre féconde.

Tous les micas, toutes les exfoliations du quartz, du jaspe, du feld-spath & du schorl; tous les détrimens des porphyres, des granits & des grès, perdent peut-à-peu leur sécheresse & leur dureté; ils s'atténuent & se ramollissent par l'humidité, & leurs molécules deviennent à la fin spongieuses & ductiles par la même impression des élémens humides. Cet effet qui se passe en petit sous nos yeux,

---

» dont quelques-uns sont également convertis en argille...; » Ce changement des matieres vitreuses en argille par l'intermède de l'acide sulfureux (ou vitriolique) qui les » a pénétrées, en quelque façon dissoutes, est sans doute » un phénomène remarquable & très intéressant pour » l'Histoire Naturelle «. *Lettres de M. Ferber, sur la Minéralogie, page 70.*

Nota. M. Ferber ajoute qu'une partie de cette argille est molle comme une terre, & que l'autre est dure, pierreuse & assez semblable à une pierre à chaux blanche; c'est vraisemblablement cette fausse apparence qui a fait dire à M. de Fougeroux de Bondaroy (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1765), que les pierres de la Solfatare étoient calcaires. M. Hamilton a fait la même méprise; mail il paroît certain, dit le savant Traducteur des Lettres de Ferber, que le plancher de la Solfatare &

nous repréſente l'ancienne & grande formation des argilles après la première chûte des eaux ſur la ſurface du globe : ce nouvel élément ſaiſit alors toutes les poudres des verres primitifs ; & c'eſt dans ce temps que ſe fit la combinaiſon, qui produiſit l'acide univerſel par l'action du feu, dont la terre & l'eau étoient également pénétrées, puiſque la terre étoit encore brûlante & l'eau plus que bouillante.

L'acide ſe trouve en effet dans toutes les argilles, & ce premier produit de la combinaiſon du feu, de la terre & de l'eau, indique aſſez clairement le temps de la chûte des eaux, & fixe l'époque de leur premier travail ; car aucune des antiques matières vitreuſes en grandes maſſes, telles que les

---

les collines qui l'environnent, ne ſont compoſées que de produits volcaniques, convertis par les vapeurs du ſoufre en terre argilleuſe : » Je poſsède moi-même, ajoute M. » le Baron de Diétrich, un de ces morceaux moitié lave » & moitié argille ; & cette argille étant travaillée à » ſouffert les mêmes épreuves de l'argille ordinaire.... » On trouve dans la montagne de Poligni, à deux lieues » de Rennes en Bretagne, une terre argilleuſe blanche » ou colorée, qui ne diffère en rien de celle de la Sol- » fatare ; on la nomme mal-à-propos *craie* dans le pays... » Aux endroits où les vapeurs ſulfureuſes ſortent encore, » cette argille eſt auſſi molle que de la farine ; on peut » y enfoncer un bâton ſans trouver de fond, & à me- » ſure que l'on s'éloigne de l'endroit des vapeurs, la terre » eſt plus raffermie «. *Note de M. le Baron de Diétrich, page* 257 *des Lettres de M. Ferber.*

quartz, les jaſpes, ni même les granits, ne contiennent l'acide; par conſéquent aucune de ces matières antérieures aux argilles, n'a été touchée ni travaillée par l'eau, dont le ſeul contact eût produit l'acide par la combinaiſon néceſſaire de cet élément avec le feu qui embrâſoit encore la terre (*b*).

L'argille ſeroit donc par elle-même une terre très-pure, ſi peu de temps après ſa formation, elle n'eût été mêlée par le mouvement des eaux de tous les débris des productions qu'elles firent bientôt éclore; enſuite, après la retraite des eaux, toutes les

(*b*) Cette origine peut ſeule expliquer la triple affinité de l'acide avec le feu, la terre & l'eau, & ſa formation par la combinaiſon de ces trois élémens, l'eau n'ayant pu s'unir à la terre vitreuſe, ſans ſe joindre en même temps à la portion de feu dont cette terre étoit empreinte; j'obſervai de plus l'affinité marquée & ſubſiſtante entre les matieres vitreſcibles & l'acide argilleux ou vitriolique, qui, de tous les acides, eſt le ſeul qui ait quelque priſe ſur ces ſubſtances: on a tenté leur analyſe au moyen de cet acide; mais cette analyſe ne prouvera rien de plus que la grande analogie établie entre le principe acide & la terre vitreſcible, dès le temps où il fut univerſellement engendré dans cette terre à la premiere chûte des eaux. Ces grandes vues de l'Hiſtoire Naturelle confirment admirablement les idées de l'illuſtre Stahl, qui, de la ſeule force des analogies, & du nombre des combinaiſons où il avoit vu l'acide vitriolique ſe traveſtir & prendre la forme de preſque tous les autres acides, avoit déjà conclu qu'il étoit le principe ſalin primitif, principal, univerſel. *Remarque de M. l'Abbé Bexon.*

argilles dont la ſurface étoit découverte, reçurent le dépôt des pouſſières de l'air & du limon des pluies. Il n'eſt donc reſté d'argilles pures que celles qui dès-lors ſe trouvoient recouvertes par d'autres couches, qui les ont défendues de ces mêlanges étrangers. La plus pure de ces argilles eſt la blanche : c'eſt la ſeule terre de cette eſpèce qui ne ſoit pas mélangée de matières hétérogènes ; c'eſt un ſimple détriment du ſable quartzeux, qui eſt auſſi réfractaire au feu que le quartz même duquel cette argille tire ſon origine. La belle argille blanche de Limoges, celle de Normandie dont on fait les pipes à fumer, & quelques autres argilles pures, quoique un peu colorées, & dont on fait les creuſets & pots de verrerie, doivent être regardées comme des argilles pures, & ſont à peu-près également réfractaires à l'action du feu ; toutes les autres argilles ſont mêlangées de diverſes matières qui les rendent fuſibles, & leur donnent des qualités différentes de celles de l'argille pure ; & ce ſont ces argilles mélangées auxquelles on doit donner le nom de *glaiſes*.

La Nature a ſuivi, pour la formation des argilles, les mêmes procédés que pour celle des grès ; les grès les plus purs & les plus blancs ſe ſont formés par la ſimple réunion des ſables quartzeux ſans mélanges, tandis que les grès impurs ont été composés de différentes matières mêlées avec ces ſables quartzeux, & tranſportées enſemble par les eaux. De même les argilles blanches & pures ne ſont formées que des détrimens ultérieurs des

des ſables du quartz, du grès & du mica dont les molécules très-atténuées dans l'eau, ſont devenues ſpongieuſes & ont pris la nature de cette terre; au lieu que les glaiſes, c'eſt-à-dire, les argilles impures, ſont composées de pluſieurs matières hétérogènes que l'eau y a mêlées, & quelle a tranſportées enſemble pour en former les couches immenſes qui recouvrent preſque par-tout la maſſe intérieure du globe; ces glaiſes ſervent auſſi de fondement & de baſe aux couches horizontales de pierres calcaires. Et de même qu'on ne trouve que peu de grès purs en comparaiſon des grès mélangés, on ne trouve auſſi que rarement des argilles blanches & pures, au lieu que les glaiſes ou argilles impures ſont univerſellement répandues.

Pour reconnoître par mes yeux dans quel ordre ſe ſont établis les dépôts ſucceſſifs & les différentes couches de ces glaiſes, j'ai fait faire une fouille (*c*) à cinquante pieds de

(*c*) La ville de Montbard eſt ſituée au milieu d'un vallon, ſur une montagne iſolée de toutes parts, & ce monticule forme, entre les deux chaînes de montagnes, qui bornent ce vallon dans ſa longueur, deux eſpèces de gorges; ce fut dans l'une de ces gorges, qui eſt du côté du midi, qu'au mois d'Août 1774, M. de Buffon fit faire une fouille de cinquante pieds de profondeur, & de ſix pieds de large en carré. Le terrein où l'on creuſa eſt inculte de temps immémorial; c'eſt un eſpace vague qui ſert de pâturage; &, quoique ce terrein paroiſſe à l'œil à-peu-près au niveau du vallon, il eſt cependant plus élevé que la riviere qui l'arroſe, d'environ trente pieds,

profondeur dans le milieu d'un vallon, surmonté des deux côtés par des collines de même glaise, couronnées de rochers calcaires jusqu'à trois cens cinquante ou quatre cens pieds de hauteur; & j'ai prié un de nos bons Observateurs en ce genre, de tenir regiftre exact de ce que cette fouille présenteroit, il a eu la bonté de le faire avec la plus grande attention, comme on peut le voir par la note qu'il m'en a remise, & qui

---

& de huit pieds seulement plus qu'un petit étang, qui n'est éloigné de cette fouille que de cinquante pas.

Après qu'on eut enlevé le gazon, on trouva une couche de terre brune, d'un pied d'épaisseur, sous laquelle étoit une autre couche de terre grasse, ductile, d'un jaune foncé & rougeâtre, presque sans aucun gravier, qui étoit épaisse d'environ trois pieds.

L'argille étoit stratifiée immédiatement sous ces couches limonneuses; & les premiers lits, qui n'avoient que deux ou trois pouces d'épaisseur, étoient formés d'une terre grasse d'un gris-bleuâtre, mais marbré d'un jaune foncé, de la couleur de la couche supérieure; ces lits paroissoient exactement horizontaux, & étoient coupés, comme ceux des carrieres, par des fentes perpendiculaires, qui étoient si près les unes des autres, qu'il n'y avoit pas, entre les plus éloignées, un demi-pouce de distance: cette terre étoit très humide & molle, on y trouva des belemnites & une très grande quantité de petits *peignes* ou *coquilles de Saint Jacques*, qui n'avoient guere plus d'épaisseur qu'une feuille de papier, & pas plus de quatre ou cinq lignes de diamètre; ces coquilles étoient cependant toutes très entieres & bien conservées, & la plus grande partie étoit adhérente à une matiere terreuse, qui aug-

fuffira pour donner une idée de la difpofition des différens lits de glaife & de la nature des matières qui s'y trouvent mêlées, ainfi que des concrétions qui fe forment entre les couches ou dans les fentes perpendiculaires qui en divifent la maffe.

On voit que je n'admets ici que deux fortes d'argilles, l'une pure & l'autre impure, à laquelle j'applique fpécialement le nom de *glaife*, pour qu'on ne puiffe la confondre avec

---

mentoit leur épaiffeur d'environ une ligne; mais cette croûte terreufe, qui n'étoit qu'à la partie convexe de la coquille, s'en féparoit en fe féchant, & on la diftinguoit alors facilement de la vraie coquille: on y trouva encore de petits pétoncles de l'efpèce de ceux qu'on nomme *cunci*, & ces coquilles étoient placées, non pas dans les fentes horizontales des couches, mais entre leurs petites ftratifications, & elles étoient toutes à plat & dans une fituation parallèle aux couches. Il y avoit auffi, dans ces mêmes couches, des pyrites vitrioliques ferrugineufes qui étoient applaties & terminées irrégulièrement, & qui n'étoient point formées intérieurement par des rayons tendant au centre, comme elles le font ordinairement: la coupe de ces terres s'étant enfuite defféchée, les couches limonneufes fe féparerent par une grande gerçure de couches argilleufes.

A huit pieds de profondeur, on s'apperçut d'une petite fource d'eau qui avoit fon iffue du côté de l'étang dont on a parlé, mais qui difparut le lendemain; on remarqua qu'à cette profondeur, les couches commençoient à avoir une plus grande épaiffeur, que leur couleur étoit plus brune, & qu'elles n'étoient plus marbrées de jaune intérieurement, comme les premieres: cette couleur ne paroiffoit plus qu'à la fuperficie, & ne pénétroit dans les couches que de l'épaiffeur de quelques lignes, & les fen-

la première ; & de même qu'il faut distinguer les argilles simples & pures, des glaises ou argilles mélangées, l'on ne doit pas confondre, comme on l'a fait souvent, l'argille blanche avec la marne qui en diffère essentiellement, en ce qu'elle est toujours plus ou moins mélangée de matière calcaire, ce qui la rend plus susceptible de calcination & d'effervescence avec les acides, au lieu que l'argille blanche résiste à leur action, & que

tes perpendiculaires étoient plus éloignées les unes des autres; la superficie des couches parut, à cette profondeur, toute parsemée de paillettes brillantes, transparentes & séléniteuses ; ces paillettes, à la chaleur du soleil, devenoient, presque dans l'instant, blanches & opaques : ces couches contenoient les mêmes espèces de coquillages que les précédentes, & à peu-près dans la même quantité. On y trouva aussi un grand nombre de racines d'arbres applaties & pourries, dans lesquelles les fibres ligneuses étoient encore très apparentes, quoiqu'il n'y ait point actuellement d'arbres dans ce terrein, & jusque-là on n'apperçut, dans ces couches, ni sable, ni gravier, ni aucune sorte de terre.

Depuis huit pieds jusqu'à douze, les couches d'argille se trouverent encore un peu plus brunes, plus épaisses & plus dures; outre les coquilles des couches supérieures dont on a parlé, il y avoit une grande quantité de petits pétoncles à stries demi-circulaires, que les Naturalistes nomment *fasciati*, dont les plus grandes n'avoient qu'un pouce de diamètre, & qui étoient parfaitement conservés entre ces couches; &, à dix pieds de profondeur, on trouva un lit de pierre très mince, coupé par un grand nombre de fentes perpendiculaires, & cette pierre, sem-

loin de ſe calciner elle ſe durcit au feu. Au reſte, il ne faut pas prendre dans un ſens abſolu la diſtinction que je fais ici de l'argille pure & de la glaiſe ou argille impure; car dans la réalité, il n'y a aucune argille qui ſoit abſolument pure, c'eſt-à-dire, parfaitement uniforme & homogène dans toutes ſes parties; l'argille la plus ductile & qui paroît la plus ſimple, eſt encore mêlée de particules quartzeuſes, ou d'autres ſables vitreux qui

---

blable à la plupart des pierres argilleuſes, étoit brune, dure, aigre & d'un grain très fin.

A la profondeur de douze pieds juſqu'à ſeize, l'argille étoit à peu-près de la même qualité; mais il y avoit plus d'humidité dans les fentes horizontales, & la ſuperficie étoit hériſſée de petits grains un peu alongés, brillans & tranſparens, qui, dans un certain ſens, s'exfolioient comme le gypſe, & qui, vus à la loupe, paroiſſoient avoir ſix faces, comme les aiguilles de criſtal de roche, mais dont les extrémités étoient coupées obliquement & dans le même ſens : après avoir lavé une certaine quantité de ces concrétions, & leur avoir fait éprouver une chaleur modérée, elles devinrent très blanches; broyées & détrempées dans l'eau, elles ſe durcirent promptement comme le plâtre, & on reconnut évidemment que cette matiere étoit de véritable pierre ſpéculaire, le germe, pour ainſi dire, de la pierre à plâtre. Comme j'examinois un jour les différentes matieres qu'on tiroit de cette fouille, un troupeau de cochons, que le pâtre ramenoit de la campagne, paſſa près de-là, & je ne fus pas peu ſurpris de voir tout-à-coup ces animaux ſe jeter bruſquement ſur la terre de cette fouille la plus nouvellement tirée & la plus molle, & la dévorer avec avidité;

n'ont pas ſubi toutes les altérations qu'ils doivent éprouver pour ſe convertir en argille; ainſi, la plus pure des argilles ſera ſeulement celle qui contiendra le moins de ces ſables; mais, comme la ſubſtance de l'argile & celle de ces ſables vitreux eſt au fond la même, on doit diſtinguer, comme nous le faiſons ici, ces argilles dont la ſubſtance eſt ſimple, de toutes les glaiſes qui toujours ſont mêlées de matières étrangères. Ainſi,

---

ce qui arriva encore en ma préſence pluſieurs fois de ſuite : outre les coquillages des premieres couches, celles-ci contenoient des limas de mer liſſes, d'autres limas hériſſés de petits tubercules, des tellines, des cornes d'Ammon de la plus petite eſpèce, & quelques autres plus grandes qui avoient environ quatre pouces de diamètre : elles étoient toutes extrêmement minces & applaties, & cependant très entieres, malgré leur extrême délicateſſe; il y avoit ſur-tout une grande quantité de belemnites toutes conoïdes, dont les plus grandes avoient juſqu'à ſept ou huit pouces de longueur; elles étoient pointues comme un dard à l'une des extrémités, & l'extrémité oppoſée à leur baſe, étoit terminée irrégulièrement & applatie comme ſi elle eût été écraſée : elles étoient brunes au-dehors & au dedans, & formées d'une matiere diſpoſée intérieurement en forme de ſtries tranſverſales ou rayons qui ſe réuniſſoient à l'axe de la belemnite. Cet axe étoit dans toutes un peu excentrique, & marqué d'une extrémité à l'autre, par une ligne blanche preſque imperceptible; &, lorſque la belemnite étoit d'une certaine groſſeur, la baſe renfermoit un petit cône plus ou moins long, compoſé d'alvéoles en forme de plateaux, emboîtés les uns dans les autres comme les nautiles, au ſommet duquel ſe ter-

toutes les fois qu'une argille ne sera mêlée que d'une petite quantité de particules de quartz, de jaspe, de feld-spath, de schorl & de mica, on peut la regarder comme pure, parce qu'elle ne contient que des matières qui sont de sa même essence, & au contraire toutes les argilles mêlées de matières d'essences différentes, telles que les substances calcaires, pyriteuses & métalliques, seront des glaises ou argilles impures.

---

minoit alors la ligne blanche : ce petit cône étoit revêtu, dans toute sa longueur, d'une pellicule crustacée, jaunâtre, très mince, quoique formée de plusieurs petites couches, & le corps de la belemnite, disposé en rayons, qui recouvroit le tout, devenoit d'autant plus mince, que le petit cône acquéroit un plus grand diamètre; telles étoient à-peu-près toutes les belemnites que l'on trouva éparses dans la terre que l'on avoit tirée de la fouille, ce qui est commun à toutes celles de cette espèce.

Pour savoir dans quelle situation ces belemnites étoient placées dans les couches de la terre, on en délita plusieurs morceaux avec précaution, & on reconnut qu'elles étoient toutes couchées à plat, & parallèlement aux différens lits; mais ce qui nous surprit, & ce qui n'a pas encore été observé, c'est qu'on s'apperçut alors que l'extrémité de la base de toutes ces belemnites, étoit toujours adhérente à une sorte d'appendice de couleur jaunâtre, d'une substance semblable à celle des coquilles, & qui avoit la forme de la partie évasée d'un entonnoir qui auroit été applatie, dont plusieurs avoient près de deux pouces de longueur, un pouce de largeur à la partie supérieure, & environ six lignes à l'endroit où ils étoient adhérens à la base de la belemnite; & en examinant de

On trouve les argilles pures dans les lieux dont le fond du terrein est de sable vitreux, de quartz, de grès &c. On trouve aussi de cette argille en petite quantité dans quelques glaises; mais l'origine des argilles blanches qui gissent en grandes masses ou en couches, doit être attribuée à la décomposition immédiate des sables quartzeux, au lieu que les petites masses de cette argille qu'on trouve dans la glaise, ne sont que des sécrétions de ces

---

près ce prolongement testacé ou crustacé, qui est si fragile, qu'on ne peut presque le toucher sans le rompre, je remarquai que cette partie de la belemnite, qu'on n'a pas jusqu'ici connue, n'est autre chose que la continuation de la coquille mince, ou du têt qui couvre le petit cône chambré dont j'ai parlé; en sorte qu'on peut dire que toutes les belemnites, qui sont actuellement dans les Cabinets d'Histoire Naturelle, ne sont point entieres, & que ce que l'on en connoît n'est, en quelque façon, que l'étui ou l'enveloppe d'une partie de la coquille, ou du têt qui renfermoit autrefois l'animal.

Jusqu'à présent, les Auteurs n'ont pu se concilier sur la nature des belemnites; les uns, tel que Woodwoard, (*Histoire Naturelle de la Terre*) les ont regardées comme une matiere minérale, du genre des talcs: M. Bourget (*Lettres Philosophiques*), a prétendu qu'elles n'étoient autre chose que des dents de ces poissons qu'on nomme *souffleurs*, & d'autres les ont prises pour des cornes d'animaux pétrifiées; mais la vraie forme de la belemnite mieux connue, & sur-tout cette partie crustacée qui est à sa base lorsqu'elle est entiere, pourront peut-être contribuer à fixer les doutes des Naturalistes, & à la faire mettre au rang des crustacées ou des coquilles fossiles;

mêmes ſables décompoſés, qui étoient contenus & mêlés avec les autres matières dans cette glaiſe, & qui s'en ſont ſéparés par la filtration des eaux.

Il n'y a point de coquilles ni d'autres productions marines dans les maſſes d'argille blanche, tandis que toutes les couches de glaiſe en contiennent en grande quantité; ce qui nous démontre encore pour les argilles, les mêmes procédés de formation que pour

---

ce qui me paroît d'autant plus évident, qu'elle eſt calcinable dans toutes ſes parties, comme le têt des ourſins & les coquilles, & au même degré de feu.

Depuis ſeize pieds juſqu'à vingt, les lits d'argille avoient juſqu'à dix pouces d'épaiſſeur; ils étoient beaucoup plus durs que les précédens, d'une couleur encore plus brune, & toujours coupés par des fentes perpendiculaires, mais plus éloignées les unes des autres que dans les lits ſupérieurs; leur ſuperficie étoit d'un jaune couleur de rouille, qui ne pénétroit pas ordinairement dans l'intérieur des couches; mais, lorſque les ſtillations des eaux avoient pu y introduire cette terre jaune qui avoit coloré leur ſuperficie, on trouvoit ſouvent entre leurs ſtratifications, des eſpèces de concrétions pyriteuſes plates, rondes, d'un jaune-brun, d'environ un pouce ou un pouce & demi de diamètre, & qui n'avoient pas un quart de pouce d'épaiſſeur : ces ſortes de pyrites étoient placées dans les couches, ſur la même ligne, à un pouce ou deux de diſtance, & ſe communiquoient par un cordon cylindrique de même matiere, un peu applati, & de deux à trois lignes d'épaiſſeur.

A cette profondeur, on continua de trouver entre les couches, du gypſe ou pierre ſpéculaire, dont les grains

les grès. L'argille & le grès purs, ont donc également été formés par la ſimple agrégation ou par la décompoſition des ſables quartzeux ; tandis que les grès impurs & les glaiſes ont été compoſés de matières mélangées, tranſportées & dépoſées par le mouvement des eaux.

Et ce qui prouve encore que l'argille blanche eſt une terre dont l'eſſence eſt ſimple, & que la glaiſe eſt une terre mélangée de

---

étoient plus gros, plus tranſparens & plus réguliers; il s'en trouva même des morceaux de la grandeur d'un écu, qui étoient formés par des rayons tendans au centre; on commença auſſi à appercevoir entre ces couches & dans leurs fentes perpendiculaires, quelques concrétions de charbon de terre, ou plutôt de véritable jayet, ſous la forme de petites lames minces, dures, caſſantes, très noires & très luiſantes ; ces couches contenoient encore à-peu-près les mêmes eſpèces de coquilles que les couches ſupérieures, & on trouva de plus dans celles-ci, quantité de petites pinnes & de petits buccins : à la profondeur de ſeize pieds, l'eau ſe répandit dans la fouille, & elle paroiſſoit ſortir de toute ſa circonférence, par de petites ſources qui fourniſſoient dix à onze pouces d'eau pendant la nuit.

A vingt pieds, même quantité d'argille, dont les couches avoient augmenté encore en épaiſſeur & en dureté, & dont la couleur étoit plus foncée; elles contenoient les mêmes eſpèces de coquilles & toujours des concrétions de plâtre.

A vingt-quatre pieds, mêmes matieres, ſans aucun changement apparent; on trouva, à cette profondeur, une pinne de près d'un pied de longueur; à vingt-huit

matières d'eſſences différentes ; c'eſt que la première réſiſte à tous nos feux, ſans éprouver aucune altération, & même ſans prendre de la couleur ; au lieu que toutes les glaiſes deviennent rouges par l'impreſſion d'un premier feu, & peuvent ſe fondre dans nos fourneaux : de plus, les glaiſes ſe trouvent également dans les terreins calcaires & dans les terreins vitreux, au lieu que les argilles pures ne ſe rencontrent qu'avec les matières

---

pieds, la terre étoit preſque auſſi dure que la pierre, & on n'apperçut preſque plus de gypſe ou pierre ſpéculaire, on en trouva cependant encore un morceau de la longueur de la main ; ces couches contenoient une grande quantité de coquilles foſſiles, & ſur-tout différentes eſpèces de cornes d'Ammon, dont les plus grandes avoient près d'un pied de diamètre.

De vingt-huit pieds à trente-ſix, mêmes matieres & de même qualité ; à cette profondeur, on trouva un lit de pierre argilleuſe très bonne & de la couleur des couches terreuſes, dans leſquelles on ceſſa abſolument d'appercevoir du gypſe ; il y en avoit cependant encore quelques veines dans l'intérieur de cette pierre, mais qui n'avoit plus la tranſparence de la ſélénite ou pierre ſpéculaire : cette pierre contenoit auſſi d'autres petites veines de charbon de terre ; il s'en ſépara même, en la caſſant, quelques morceaux de la grandeur d'environ cinq ou ſix pouces en quarré, & d'un doigt d'épaiſſeur, parmi leſquels il y en avoit pluſieurs qui étoient traverſés de quelques filets d'un jaune brillant. Ce lit de pierre avoit trois ou quatre pouces d'épaiſſeur, il couvroit toute la fouille, & étoit coupé, comme les couches terreuſes, par des fentes perpendiculaires ; la terre, qui étoit deſſous

vitreuses ; elles sont donc formées de leurs détrimens sans autre mélange, & il paroît qu'elles n'ont pas été transportées par les eaux, mais produites dans la place même où elles se trouvent; au lieu que toutes les glaises ont subi les altérations que le mélange & le transport n'ont pu manquer d'occasionner.

De la même manière qu'il ne faut pas confondre la marne ni la craie avec l'argille blanche, on ne doit pas prendre pour

---

dans l'espace de quelques pieds de profondeur, étoit un peu moins brune que celle des couches précédentes, & on y appercevoit quelques veines jaunâtres : on trouva ensuite un autre lit de la même espèce de pierre, sous lequel l'argille étoit très noire, très dure & remplie de coquilles comme les couches supérieures; plusieurs de ces coquilles étoient revêtues, d'un côté, par une incrustation terreuse, disposée par rayons ou filets brillans, & les coquilles elles-mêmes brilloient d'une belle couleur d'or, sur-tout les belemnites, qui étoient aussi la plupart bronzées, particulièrement d'un côté; cette couleur métallique, que les Naturalistes ont nommée *armature*, est produite, à mon avis, sur la superficie des coquilles fossiles, par des sucs pyriteux, dont les stillations des eaux se trouvent chargées, & l'acide vitriolique ou alumineux, qui entre toujours dans la composition des pyrites, y fixe la terre métallique qui sert de base à ces concrétions, comme l'alun, dans les teintures, attache la matiere colorante sur les étoffes : de sorte que la dissolution d'une pyrite ferrugineuse, communique une couleur de rouille, ou quelquefois de fer poli, aux matieres qui en sont imprégnées ; une pyrite cuivreuse, en se décomposant, teint en jaune brillant & couleur d'or la surface de ces mêmes

des glaifes les terres limonneufes, qui, quoique graffes & ductiles, ont une autre origine & des qualités différentes de la glaife; car ces terres limonneufes proviennent de la couche univerfelle de la terre végétale, qui s'eft formée des réfidus ultérieurs des animaux & des végétaux; leurs détrimens fe convertiffent d'abord en terreau ou terre de jardin, & enfuite en limon auffi ductile que l'argille; mais cette terre limonneufe fe bour-

---

matieres, & la couleur des talcs dorés peut être attribuée à la même caufe.

On n'apperçut plus, dans la fuite, ni plâtre, ni charbon de terre; l'eau continuoit toujours à fe répandre, & l'ouvrage ayant été difcontinué pendant huit jours, la fouille étant alors profonde de trente-fix pieds, elle s'éleva à la hauteur de dix; &, lorfqu'on l'eut épuifé pour continuer le travail, les ouvriers en trouvoient, le matin, un peu plus d'un pied, qui tomboit pendant la nuit au fond de la fouille, de différentes petites fources.

A quarante pieds de profondeur, on trouva une couche de terre d'environ un pied d'épaiffeur, à-peu-près de la couleur des couches précédentes, mais beaucoup moins dure, fur laquelle, au premier coup d'œil, on croyoit appercevoir une infinité d'impreffions de feuilles de plantes du genre des capillaires, qui paroiffoient former, fur cette terre, une efpèce de broderie d'une couleur moins brune que celle du fond de la couche, dont toutes les feuilles ou petites ftratifications portoient de pareilles impreffions, en quelque nombre de lames qu'on les divisât; mais, en examinant avec attention cette efpèce de fchifte, il me parut que ce que je prenois d'abord pour des impreffions de feuilles de plantes, n'étoit qu'une forte de

soufle au feu, au lieu que l'argille s'y resserre; & de plus cette terre limonneuse fond bien plus aisément que la glaise même la plus impure.

Il est évident, par le grand nombre de coquilles & autres productions marines qui se trouvent dans toutes les glaises, qu'elles ont été transportées avec les dépouilles des animaux marins, & qu'elles ont été déposées & stratifiées ensemble par couches horizontales dans presque tous les lieux de la terre par les eaux de la mer; leurs couleurs indiquent aussi qu'elles sont imprégnées de parties

---

végétation minérale, qui n'avoit pas la régularité, que laisse l'impression des plantes sur les terres molles : cette matiere s'enflammoit dans le feu, & exhaloit une odeur bitumineuse très pénétrante; aussi la regarde-t-on ordinairement comme une annonce de la mine de charbon de terre.

De quarante à cinquante pieds, on ne trouva plus de cette sorte de terre, mais une argille noire beaucoup plus dure encore que celle des lits supérieurs, qu'on ne pouvoit arracher qu'à l'aide des coins & de la masse, & qui se levoit en très grandes lames : cette terre contenoit beaucoup moins de coquilles que les autres couches, &, malgré sa grande dureté, elle s'amollissoit assez promptement à l'air, & s'exfolioit comme l'ardoise pourrie; en ayant mis un morceau dans le feu, elle y pétilla jusqu'à ce qu'elle eut été réduite en poussiere, & elle exhala une odeur bitumineuse très forte, mais elle ne produisit cependant qu'une flamme très foible; à cette profondeur, on cessa de creuser, & l'eau s'éleva peu-à-peu à la hauteur de trente pieds. *Mémoire rédigé par M. Nadault.*

minérales & particulièrement de fer, qui paroît leur donner toutes leurs différentes couleurs. D'ailleurs on trouve presque toujours entre les lits de glaises des pyrites martiales, dont les parties constituantes ont été entraînées de la couche de terre végétale par l'infiltration des eaux, & se sont réunies sous cette forme de pyrites entre les lits de ces argilles impures.

Le fer, en plus ou moins grande quantité, donne toutes les couleurs aux terres qu'il pénètre. La plus noire de toutes les argilles est celle qu'on a improprement appelée *creta nigra fabrilis*, & que les Ouvriers connoissent sous le nom de *pierre noire*; elle contient plus de parties ferrugineuses qu'aucune autre argille (*d*), & la teinte rouge ou rougeâtre qu'elle prend, ainsi que toutes les

(*d*) » Lorsque la pierre noire a été exposée pendant » quelque temps à l'air, elle s'exfolie en lames minces, » & se couvre d'une efflorescence d'un jaune verdâtre, » qui n'est autre chose que du vitriol ferrugineux; &, si » on fait éprouver à cette argille, ainsi couverte de cette » matiere, la chaleur d'un feu modéré, seulement pendant » quelques instans, elle devient bientôt rouge extérieure- » ment, & blanche à l'intérieur, parce que le vitriol s'en » est séparé, & que les parties les plus fixes de ce sel » se sont ramassées sur la superficie, & s'y sont conver- » ties en colcothar, ce qui paroît prouver que cette ar- » gille auroit été blanche, si elle n'eût été mêlée avec » aucune autre matiere, & que la matiere, qui la colo- » roit, étoit le vitriol «. *Note communiquée par M. Nadault.*

glaises, à un certain degré de feu, acheve de démontrer que le fer est le principe de leurs différentes couleurs.

Toutes les glaises se durcissent au feu & peuvent même y acquérir une si grande dureté, qu'elles étincellent par le choc de l'acier; dans cet état, elles sont plus voisines de celui de la liquéfaction, car on peut les fondre & les vitrifier d'autant plus aisément qu'elles sont plus recuites au feu. Leur densité augmente à mesure qu'elles éprouvent une chaleur plus grande, & lorsqu'on les a bien fait sécher au soleil; elles ne perdent ensuite que très peu de leur poids spécifique, au feu même le plus violent. On a observé, en réduisant en poudre une masse d'argille cuite, que ses molécules avoient perdu leur qualité spongieuse, & qu'elles ne peuvent reprendre leur premiere ductilité.

Les hommes ont très-anciennement employé l'argille cuite en briques plates pour bâtir, & en vaisseaux creux pour contenir l'eau & les autres liqueurs; & il paroît, par la comparaison des édifices antiques, que l'usage de l'argille cuite a précédé celui des pierres calcaires ou matières vitreuses, qui, demandant plus de temps & de travail pour être mises en œuvre, n'auront été employées que plus tard, & moins généralement que l'argille & la glaise qui se trouvent partout & qui se prêtent à tout ce qu'on veut en faire.

La glaise forme l'enveloppe de la masse entière du globe: les premiers lits se trouvent immédiatement sous la couche de terre végétale, comme sous les bancs calcaires aux-

quels

quels elle sert de base ; c'est sur cette terre ferme & compacte que se rassemblent tous les filets d'eau qui descendent par les fentes des rochers, ou qui se filtrent à travers la terre végétale. Les couches de glaise comprimées par le poids des couches supérieures, & étant elle-mêmes d'une grande épaisseur, deviennent impénétrables à l'eau qui ne peut qu'humecter leur première surface ; toutes les eaux qui arrivent à cette couche argileuse ne pouvant la pénétrer, suivent la première pente qui se présente, & sortent en forme de sources entre le dernier banc des rochers & le premier lit de glaise ; toutes les fontaines proviennent des eaux pluviales infiltrées & rassemblées sur la glaise, & j'ai souvent observé que l'humidité retenue par cette terre, est infiniment favorable à la végétation. Dans les étés les plus secs, comme celui de cette année 1778, les plantes agrestes & sur-tout les arbres, avoient perdu presque toutes leurs feuilles dès les premiers jours de Septembre dans toutes les contrées dont les terreins sont de sable, de craie, de tuf ou de ces matières mélangées, tandis que, dans les pays dont le fond est de glaise, ils ont conservé leur verdure & leurs feuilles ; il n'est pas même nécessaire que la glaise soit immédiatement sous la terre végétale pour qu'elle puisse produire ce bon effet ; car dans mon jardin, dont la terre végétale n'a que trois ou quatre pieds de profondeur, & se trouve posée sur un plateau de pierre calcaire de cinquante-quatre pieds d'épaisseur, les charmilles élevées de vingt

pieds, & les arbres hauts de quarante, étoient aussi verds que ceux du vallon, après deux mois de sécheresse, parce que ces rochers de cinquante-quatre pieds d'épaisseur portant sur la glaise, en laissent passer par leurs fentes perpendiculaires les émanations humides qui rafraîchissent continuellement la terre végétale où ces arbres sont plantés.

La glaise retient donc constamment à sa superficie une partie des eaux infiltrées dans les terres supérieures ou tombées par les fentes des rochers, & ce n'est que du superflu de ces eaux que se forment les sources & les fontaines qui sourdissent au pied des collines; toute l'eau que la glaise peut admettre dans sa propre substance, toute celle qui peut descendre des couches supérieures aux couches inférieures, par les petites fentes qui les divisent perpendiculairement, sont retenues & contenues en stagnation presque sans mouvement entre les différens lits de cette glaise; & c'est dans cet état de repos que l'eau donne naissance aux productions hétérogènes qu'on trouve dans la glaise, & que nous devons indiquer ici.

1°. Comme il y a, dans toutes les argilles transportées & déposées par les eaux de la mer un très-grand nombre de coquilles, telles que cornes d'Ammon, bélemnites & plusieurs autres dépouilles des animaux testacées & crustacées, l'eau les décompose & même les dissout peu-à-peu; elle se charge de ces molécules dissoutes, les entraîne & les dépose dans les petits vides ou cavités qu'elle rencontre entre les lits d'argille; ce

dépôt de matière calcaire devient bientôt une pierre plus ou moins ſolide, ordinairement plate & en petit volume ; cette pierre, quoique formée de ſubſtance calcaire, ne contient jamais de coquilles, parce qu'elle n'eſt compoſée que de leurs détrimens trop diviſés, pour qu'on puiſſe reconnoître les veſtiges de leur forme. D'ailleurs les eaux pluviales, en s'infiltrant dans les rochers calcaires & dans les terres qui ſurmontent les glaiſes, entraînent un ſable de la même nature que ces rochers ou ces terres ; & ce ſablon calcaire, en ſe mêlant avec l'argille délayée par l'eau, forme ſouvent des pierres mi-parties de ces deux ſubſtances ; on reconnoît ces pierres *argillo-calcaires* à leur couleur qui eſt ordinairement bleue, brune ou noire, & comme elles ſe forment entre les lits de la glaiſe, elles ſont plates & n'ont guère qu'un pouce ou deux d'épaiſſeur ; elles ne ſont ſéparées les unes des autres que par de petites fentes verticales, & elles forment une couche mince & horizontale entre les lits de glaiſe. Ces pierres mixtes ſont preſque toujours plus dures que les pierres calcaires pures ; elles ſe calcinent plus difficilement & réſiſtent à l'action des acides, d'autant plus qu'elles contiennent moins de matières calcaires.

2°. L'on trouve auſſi de petites couches de plâtre entre les lits de glaiſe ; or le plâtre n'eſt qu'une matière calcaire pénétrée d'acides, & comme il y a dans toutes les glaiſes, indépendamment des coquilles, une quantité

plus ou moins grande de ſable calcaire infiltrée par les eaux, & qu'en même-temps on ne peut douter que l'acide n'y ſoit auſſi très-abondamment répandu, puiſqu'on trouve communément des pyrites martiales dans ces mêmes glaiſes; il paroît clair que c'eſt par la réunion de la matiere calcaire à l'acide que ſe produiſent les premières molécules gypſeuſes, qui, étant enſuite entraînées & dépoſées par la ſtillation des eaux, forment ces petites couches de plâtre qui ſe trouvent dans les lits des glaiſes.

3°. Les pyrites qu'on trouve dans ces glaiſes ſont ordinairement en forme applatie & toutes ſéparées les unes des autres, quoique diſpoſées ſur un même niveau entre les lits de glaiſe; & comme ces pyrites ſont compoſées de la matière du feu fixe, de terre ferrugineuſe & d'acide, elles démontrent, dans les glaiſes, non-ſeulement la préſence de l'acide, mais encore celle du fer; & en effet, les eaux en s'infiltrant, entraînent les molécules de la terre limonneuſe qui contient la matière du feu fixe, ainſi que celle du fer, & ces molécules ſaiſies par l'acide, ont produit des pyrites dont l'établiſſement s'eſt fait de la même manière que celui des petites couches de plâtre ou de pierre calcaire entre les lits de glaiſe. La ſeule différence eſt, que ces dernières matières ſont en petites couches continues & d'égale épaiſſeur, au lieu que les pyrites ſont pelotonnées ſur un centre ou aplaties en forme de galets, & qu'elles n'ont entr'elles ni continuité ni contigui-

té, que par un petit cordon de matière pyriteuſe, qui ſouvent communique d'une pyrite à l'autre.

4°. L'on trouve auſſi dans les glaiſes des petites maſſes de charbon de terre & de jayet, & de plus il me paroît qu'elles contiennent une matière graſſe qui les rend imperméables à l'eau (*e*). Or ces matières huileuſes ou bitumineuſes, ainſi que le jayet & le charbon de terre, ne proviennent que des détrimens des animaux & des végétaux, & ne ſe trouvent dans la glaiſe, que parce qu'originairement, lorſqu'elle a été tranſportée & dépoſée par les eaux de la mer, ces eaux étoient mêlées de terres limonneuſes, & déjà fortement imprégnées des huiles végétales & animales, produites par la pourriture & la décompoſition des êtres organiſés; auſſi plus on deſcend dans la glaiſe, plus les couches paroiſſent être bitumineuſes; & ces couches inférieures de la glaiſe ſe ſont formées en même-temps que les couches de charbon de terre : toutes ont été établies par le mouvement & par les ſédimens des eaux qui ont tranſporté & mêlé les glaiſes avec les débris des coquilles & les détrimens des végétaux.

(*e*) *Nota.* C'eſt probablement par l'affinité de ſon huile avec les autres huiles ou graiſſes, que la graiſſe peut s'en imbiber & les enlever ſur les étoffes ; c'eſt cette huile qui la rend paîtriſſable & douce au toucher, &, lorſque cette huile ſe trouve mêlée avec des ſels, elle forme une terre ſavonneuſe telle que la terre à foulons.

5°. Les glaises ont communément une couleur grise, bleue, brune ou noire, qui devient d'autant plus foncée, qu'on descend plus profondément (*f*); elles exhalent en

---

(*f*) Il y a des différences très marquées entre une couche de glaise & une autre couche; celles qui se trouvent immédiatement sous la terre végétale, sont un peu jaunâtres, & marbrées de jaune & de gris; celles qui suivent sont ordinairement d'un gris-bleuâtre, qui devient d'autant plus foncé & plus brun, qu'elles s'éloignent davantage de la superficie de la terre; & la plupart des couches les plus profondes sont presque noires, & elles brulent quelquefois, s'enflamment & répandent une odeur bitumineuse comme le charbon de terre. La cause de ces différences me paroît assez évidente; car les premieres couches de glaise, étant continuellement humectées par les eaux pluviales, qui ne font que cribler à travers la couche de terre végétale, sans s'y arrêter, ne sont molles que parce qu'elles sont toujours imbibées d'eau, qui ne peut s'écouler dans cette terre qu'avec lenteur, & les couches inférieures, au contraire, étant d'autant plus comprimées par les couches supérieures, qu'elles sont plus profondes, & l'eau y pénétrant plus difficilement, sont aussi d'autant plus compactes & d'autant plus dures.

Les couches d'argille les plus superficielles sont jaunâtres ou mêlées de jaune & de gris, parce que les eaux pluviales, en s'infiltrant dans la couche de terre végétale, qui est toujours d'un jaune plus ou moins foncé, entraînent les molécules de cette terre les plus atténuées, & en s'écoulant dans les couches de glaise les plus proches, y déposent cette terre jaune, & leur communiquent ainsi cette couleur; ces eaux arrivant encore, char-

même temps une odeur bitumineuſe, & lorſqu'on les cuit au feu, elles répandent au loin l'odeur de l'acide vitriolique ; ces indices prouvent encore qu'elles doivent leur couleur au fer, & que les couches inférieures recevant les égoûts des couches ſupérieures, la teinture du fer y eſt plus forte & la quantité des acides plus grande : auſſi cette glaiſe des couches les plus baſſes, eſt-elle non-ſeulement plus brune ou plus noire, mais encore plus compacte, au point de devenir preſque auſſi dure que la pierre ; dans cet état, la glaiſe prend les noms de *ſchiſte* & d'*ardoiſe* ; & quoique ces deux matières ne ſoient vraiment que des argilles durcies, comme elles en ont dépouillé la ductilité, qu'elles ſemblent auſſi avoir acquis de nouvelles qualités, nous avons cru devoir les ſéparer des argilles & des glaiſes, & en traiter dans l'article ſuivant.

---

gées de cette même terre, à des couches trop compactes & trop dures pour pouvoir s'y infiltrer, elles ſerpentent entre les fentes & les joints de ces couches, & abandonnent peu-à-peu cette terre jaune dont on peut ſuivre la trace à de grandes profondeurs. *Suite de la note communiquée par M. Nadault.*





DES SCHISTES ET DE L'ARDOISE.

L'ARGILLE diffère des ſchiſtes & de l'ardoiſe, en ce que ſes molécules ſont ſpongieuſes & molles; au lieu que les molécules de l'ardoiſe & du ſchiſte ont perdu cette molleſſe & cette texture ſpongieuſe, qui fait que l'argille peut s'imbiber d'eau; le deſſéchement ſeul de l'argille peut produire cet effet, ſurtout ſi elle a été expoſée à une longue & forte chaleur, puiſque nous avons vu ci-devant qu'en réduiſant cette argille cuite en poudre, on ne peut plus en faire une pâte ductile; mais il me paroît auſſi que deux mêlanges ont pu contribuer à diminuer cette molleſſe naturelle de l'argille & à la convertir en ſchiſte & en ardoiſe: le premier de ces mêlanges eſt celui du *mica*, le ſecond celui du *bitume*: car toutes les ardoiſes & les ſchiſtes ſont plus ou moins parſemés ou paîtris de mica, & contiennent auſſi une certaine quantité de bitume plus grande dans les ardoiſes, moindre dans la plupart des ſchiſtes, & rendue ſenſible dans tous deux par la combuſtion.

Ce mêlange de mica & cette teinture de bitume, nous montrent la production des ſchiſtes & des ardoiſes comme une formation

tion secondaire par les argilles & même en fixent l'époque par deux circonstances remarquables ; la première est celle du mica disséminé, qui prouve que dès-lors les eaux avoient enlevé des particules de la surface des roches vitreuses primitives & sur-tout des granits dont elles transportoient les débris ; car, dans les argilles pures, il ne se trouve pas de mica, ou du moins il y a changé de nature par le travail intime de l'eau sur les poudres vitrescibles, dont a résulté la terre argilleuse. La seconde circonstance est celle du bitume dont les ardoises se trouvent plus ou moins imprégnées ; ce qui, joint aux empreintes d'animaux & de végétaux sur ces matières, prouve démonstrativement que leur formation est postérieure à l'établissement de la nature vivante dont elles contiennent les débris.

La position des grandes couches des schistes, & des lits feuilletés des ardoises, mérite encore une attention particulière : les lits de l'ardoise n'ont pas régulièrement une position horizontale ; ils sont souvent fort inclinés comme ceux des charbons de terre (*a*) ; analogie que l'on doit réunir à celle de la présence du bitume dans les ardoises ; leurs feuillets se délitent suivant le plan de cette

(*a*) Dans les ardoisières d'Angers, les lits sont presque perpendiculaires ; ils sont aussi fort inclinés à Mézieres, près de Charleville ; à *Lavagna*, dans l'Etat de Gènes : cependant, en Bretagne, les ardoises sont par lits horizontaux, comme les couches d'argille.

inclinaison, ce qui prouve que les lits ont été déposés suivant la pente du terrein, & que les feuillets se sont formés par le desséchement & la retraite de la matière, suivant des lignes plus ou moins approchantes de la perpendiculaire.

Les couches des schistes infiniment plus considérables & plus communes que les lits d'ardoise (*b*), sont généralement adossées aux flancs des montagnes primitives, & descendent avec elles pour s'enfouir dans les vallons & souvent reparoître au-delà en se relevant sur la montagne opposée (*c*).

(*b*) On n'a que deux ou trois bonnes carrieres d'ardoise en France; on n'en connoît qu'une ou deux en Angleterre, & une seule en Italie, à *Lavagna*, dans les Etats de Gènes; cette ardoise, quoique noire, est très bonne, toutes les maisons de Gènes en sont couvertes, & l'on en revêt l'intérieur des citernes, dans lesquelles on conserve l'huile d'olives à Lucques & ailleurs: l'huile s'y conserve mieux que dans les citernes de plomb ou enduites de plâtre.

(*c*) Le pays schisteux (de la partie des Cévennes, voisines de la montagne de l'Espéron) commence, à partir du village de Beaulieu, par le chemin qui conduit au Vigan; &, lorsqu'on est arrivé au ruisseau de Gazel, on trouve des talcs; quand on est au cap de Morèse, & que l'on a descendu environ cinquante toises dans un petit vallon, on trouve des rochers de schiste & d'ardoise propres à couvrir les maisons: le milieu du cap de Morèse, qui regarde le Levant, est de talc; les rochers, qui commencent à la riviere d'Arre, & qui se continuent jusqu'au pont de l'Arbon, sont de schiste très

Après le quartz & le granit, le ſchiſte eſt la plus abondante des matières ſolides du genre vitreux. Il forme des collines & enveloppe ſouvent les noyaux des montagnes juſqu'à une grande hauteur. La plupart des monts les plus élevés, n'offrent à leur ſommet que des quartz ou des granits, & enſuite ſur leurs pentes & dans leurs contours, ces mêmes quartz & granits qui compoſent le noyau de la montagne, ſont environnés

---

dur & d'ardoiſe qui s'exfolie aiſément : cette étendue peut avoir environ une demie-lieue en longueur & largeur; dès qu'on eſt parvenu à mi-côté. . . . On trouve de grandes tables de ſchiſtes, qui compoſent la couverture du terrein ſchiſteux & ardoiſé : ce ſchiſte eſt ordinairement très dur, parſemé dans toutes ſes parties, d'un quartz également très dur, & qui forme avec lui une liaiſon intime. . . . . Ces rochers ſchiſteux ſe diviſent par couches, depuis quatre lignes juſqu'à trois pouces d'épaiſſeur; ils ſont preſque toujours dans des bas fonds, enſevelis à un ou deux pieds dans la terre : le rocher, qui donne de l'ardoiſe tendre, prend toujours de la dureté quand elle eſt expoſée à l'air; toutes les maiſons de ces cantons ſont couvertes de cette ardoiſe. Lorſqu'on monte ſur la montagne de l'Eſperon, qui commence au cap de Coſte, ſitué ſur le chemin qui ſe trouve preſque au haut de la montagne, on obſerve que le rocher n'eſt que de ſchiſte ou d'ardoiſe; il ſe continue ſur toute la ſurface de la montagne qui eſt vis-à-vis de Montpellier, au-deſſus du logis du cap de Coſte : la plus grande partie du terrein eſt d'ardoiſe aſſez tendre. *Mémoires de M. Monnet dans ceux de l'Académie des Sciences*, année 1777, page 640.

d'une grande épaisseur de schiste, dont les couches qui couvrent la base de la montagne, se trouvent quelquefois mêlés de quartz & de granits détachés du sommet.

On peut réduire tous les différens schistes à quatre variétés générales ; la première, des schistes simples qui ne sont que des argilles plus ou moins durcies, & qui ne contiennent que très-peu de bitume & de mica ; la seconde, des schistes qui, comme l'ardoise, sont mêlés de beaucoup de mica & d'une assez grande quantité de bitume pour en exhaler l'odeur au feu ; la troisième, des schistes où le bitume est en telle abondance, qu'ils brûlent à-peu-près comme les charbons de terre de mauvaise qualité ; & enfin les schistes pyriteux qui sont les plus durs de tous dans leur carrière, mais qui se décomposent dès qu'ils en sont tirés & s'effleurissent à l'air & par l'humidité. Ces schistes mêlés & pénétrés de matière pyriteuse, ne sont pas si communs que les schistes imprégnés de bitume ; néanmoins on en trouve des couches & des bancs très-considérables en quelques endroits (*d*). Nous verrons dans la

(*d*) » Plus on avance, dit M. Monnet, vers la Ferrière-bechet en Normandie, plus la roche de cette chaîne » de collines devient schisteuse ; &, lorsqu'on est parvenu » dans le village, on trouve que la roche a fait un saut » considérable ; car on ne voit alors qu'un schiste noir & » feuilleté, en un mot, un vrai schiste pyriteux. . . . . La » couleur noire de cette substance, qui paroissoit au jour, » fit croire à différens particuliers qu'elle étoit de même,

ſuite que cette matière pyriteuſe eſt très abondante à la ſurface & dans les premieres couches de la terre.

Tous les ſchiſtes ſont plus ou moins mélangés de particules micacées; il y en a dans leſquels le mica paroît être en plus grande quantité que l'argille (*e*). Ces ſchiſtes ne

» nature que le crayon noir. . . . Le Curé de la Ferrière-» bechet fit fouiller dans ſa cour, où ce prétendu crayon » paroiſſoit le meilleur, c'eſt-à dire le plus noir. . . . Mais, » tandis qu'il formoit des projet de fortune, on s'apper-» çut que les traces que l'on faiſoit avec cette matiere, » diſparoiſſoient, & que cette même matiere, miſe en » tas, s'échauffoit & tomboit en pouſſiere, que les eaux, » qui les avoient lavées, étoient vitrioliques & alumi-» neuſes. . . . .

» Par tout ce que nous venons de dire, on voit que le » ſchiſte de la Ferrière-bechet, diffère eſſentiellement de » beaucoup de ſchiſtes colorés & de beaucoup d'autres » qui ne le ſont pas : on a donc eu grand tort de le » confondre avec eux, & ſur-tout de lui attribuer les » mêmes qualités, comme d'engraiſſer les terres. . . . . . » Quelques particuliers ayant mis de cette matiere dans » leurs champs, elle y brûla tout en fleuriſſant «. *Mémoire ſur la carriere de ſchiſte de la Ferrière-bechet, Journal de Phyſique, mois de Septembre* 1777, *page* 214 *& ſuivantes.*

(*e*) Le *macigno* des Italiens eſt un ſchiſte de cette eſpèce, il y en a des collines entieres à *Fieſoli*, près de Florence : » Les couches ſupérieures de ces carrieres de » *macigno*, dit M. Ferber, ſont feuilletées & minces, » entre-mêlées de petites couches argilleuſes, (*l'Auteur*

contenant que peu de bitume & beaucoup de mica, sont les meilleures pierres dont on puisse se servir pour les fourneaux de fusion des mines de fer & de cuivre ; ils résistent au feu plus long-temps que le grès, qui s'égrène, quelque dur qu'il soit ; ils résistent aussi mieux que les granits, qui se fondent à un feu violent & se convertissent en émail ; & ils sont bien préférables à la pierre calcaire, qui peut à la vérité résister pendant quelques mois à l'action de ces feux, mais qui se réduit en poussière de chaux au moment qu'ils cessent, & que l'humidité de l'air la saisit ; au lieu que les schistes conservent leur nature & leur solidité pendant & après l'action de ces feux continuée très-long-temps (*f*),

---

» *auroit dû dire* limonneuses ; *car je suis persuadé que* » *ces petites couches entre-mêlées sont de terre végétale &* » *non d'argille*) le macigno devient plus compacte en » entrant dans la profondeur, & ne forme plus qu'une » masse, on en tire de très grands blocs.... On trouve » par-ci par-là, dans le macigno compact, des rognons » d'*argille* endurcie, & une multitude de petites taches » noires, quelquefois même des couches ou veines de » charbon de terre (*autre preuve que ce n'est pas de l'ar-* » *gille, mais de la terre végétale ou limonneuse ; c'est le* » *bitume de cette terre limonneuse qui a formé les taches* » *noires*) : il y a du macigno de deux couleurs ; mais le » meilleur pour bâtir & le plus durable, est celui qui » est d'un jaune-grisâtre, mélangé d'ocre ferrugineuse «. *Lettres sur la Minéralogie, &c. page 4.*

(*f*) Il y a à Walcy, à dix lieues de Clermont en Argonne, près de Sainte-Ménéhould, une pierre dont

car cette action ſe borne à entamer leur ſurface, & il faudroit un feu de pluſieurs années pour en altérer la maſſe à quelques pouces de profondeur.

Les lits les plus extérieurs des ſchiſtes, c'eſt-à-dire, ceux qui ſont immédiatement ſous la couche de la terre végétale ſe diviſent en grands morceaux qui affectent une figure rhomboïdale (*g*), à-peu-près comme les grès

---

il ſemble qu'on peut tirer de très grands avantages; elle eſt de couleur argilleuſe, ſans fentes & ſans gerçures même apparentes, l'eau forte n'y fait aucune impreſſion: ſa principale propriété eſt de pouvoir réſiſter à l'action du feu le plus violent, ſans ce calciner, ſi elle eſt employée sèche; elle peut ſervir à la conſtruction des voûtes de fourneaux de verreries, de faïancerie, &c. on aſſure qu'elle y dure vingt ans ſans altération. *Journal hiſtorique & politique*, *mois de Juillet* 1774, *page* 173.

(*g*) Cette propriété, dit M. Guettard, eſt trop ſinguliere pour n'en pas dire ici quelque choſe: c'eſt ordinairement dans les petits morceaux qui compoſent le banc le plus extérieur, & qu'on appelle *coſſe*, que cette figure ſe remarque principalement; ces morceaux forment des rhombes, des carrés longs, des carrés preſque parfaits, des rhomboïdes ou des figures coupées irrégulièrement, mais dont les faces ſont toujours d'un parallélograme: on ne diſtingue pas auſſi-bien ces différentes figures dans les quartiers des grands bancs; on peut cependant dire que ces bancs forment de grands carrés longs aſſez réguliers: c'eſt une idée qui ſe préſente d'abord lorſqu'on obſerve exactement une carriere d'ardoiſe, c'eſt du moins celle que j'ai priſe en voyant la carriere de la Ferrière en Normandie.

qui ſont mêlés de matière calcaire, affectent cette même figure en petit ; &, dans les lits inférieurs des ſchiſtes, cette affectation de figure eſt beaucoup moins ſenſible & même ne ſe remarque plus ; autre preuve que la figuration des minéraux dépend des parties organiques qu'ils renferment ; car les premiers lits de ſchiſte reçoivent, par la diſtillation des eaux, les impreſſions de la terre végétale qui les recouvre, & c'eſt par l'action des élémens actifs contenus dans cette terre, que les ſchiſtes du lit ſupérieur prennent une ſorte de figuration régulière, dont l'apparence ne ſubſiſte plus dans les lits in-

---

Cette carriere, de même que celle d'Angers, a un banc de coſſe, qui peut avoir un pied ou deux; ce banc n'eſt qu'un compoſé de petites pierres poſées obliquement les unes ſur les autres, qui ſe détachent aſſez facilement, & qui affectent la figure d'un parallélograme régulier ou irrégulier : leurs côtés ſont unis, ordinairement bien plans, ce qui fait que les pierres tiennent peu, & qu'il eſt aiſé de les ſéparer les unes des autres; lorſque ces côtés ſont coupés obliquement, l'union de ces pierres eſt plus grande: elles ſont, en quelque ſorte, mieux entrelacées, & ſont un banc plus difficile à rompre, quoiqu'en général il le ſoit peu.

Les lits qui ſuivent celui-ci, ſont beaucoup plus conſidérables en hauteur, leurs pierres ne ſont pas en petites maſſes comme celles du lit précédent, elles ont quelquefois quinze ou vingt pieds de hauteur, au lieu que les pierres du lit de coſſe n'ont quelquefois que deux ou trois pouces de longueur, ſur quelques-uns de largeur & d'épaiſſeur. . . .

férieurs, parce qu'ils ne peuvent rien recevoir de la terre végétale, en étant trop éloignés & séparés par une grande épaisseur de matière impénétrable à l'eau.

Au reste, le schiste commun ne se délite pas en feuillets aussi minces que l'ardoise, & il ne résiste pas aussi longtemps aux impressions des élémens humides; mais il résiste également à l'action du feu avant de se vitrifier; &, comme il contient une petite quantité de bitume, il semble brûler avant de se fondre, &, comme nous venons de le dire, il y a même des schistes qui sont presque aussi inflammables que le charbon de terre; ce dernier effet a déçu quelques Minéralogistes, & leur a fait penser que le fond du charbon de terre n'étoit, comme celui des schistes, que de l'argille mêlée de bitume; tandis que la substance de ce charbon est,

---

Celles des autres bancs, qui ont vingt pieds de hauteur, sont ordinairement des bancs les plus inférieurs, & même de ceux dont on fait usage; les bancs qui précèdent approchent plus ou moins de cette hauteur, selon qu'ils en sont plus voisins, & la hauteur est toujours proportionnée à la profondeur : c'est aussi, suivant ce rapport, qu'ils sont d'une pierre plus fine & plus aisée à travailler.... On fouille cinquante, soixante pieds, & même davantage, avant de trouver un bon banc; &, lorsqu'on l'a atteint, on continue de fouiller jusqu'à ce que le banc change, de sorte que ces carrieres ont quelquefois plus de cent pieds de profondeur. *Mémoires de M. Guettard dans ceux de l'Académie des Sciences, année* 1757, *page* 52.

au contraire, de la matière végétale plus ou moins décomposée, & que s'il se trouve de l'argille mêlée dans le charbon, ce n'est que comme matière étrangère ; mais il est vrai que la quantité de bitume & de matiére pyriteuse, est peut-être aussi grande dans certains schistes que dans les charbons de terre impurs & de mauvaise qualité ; il y a même des argilles, sur-tout dans les couches les plus basses, qui sont mêlées d'une assez grande quantité de bitume & de pyrite pour devenir inflammables ; elles sont en même-temps sèches & dures à-peu près comme le schiste, & ce bitume des argilles & des schistes s'est formé dès les premiers temps de la nature vivante par la décomposition des végétaux & des animaux, dont les huiles & les graisses saisies par l'acide, se sont converties en bitumes ; & les schistes comme les argilles, contiennent ordinairement d'autant plus de bitume, qu'ils sont situés plus profondément & qu'ils sont plus voisins des veines de charbon auxquelles ils servent de lits & d'enveloppe ; car, lorsqu'on ne trouve pas l'ardoise au-dessous des schistes, on peut espérer d'y trouver des charbons de terre.

Dans les couches les plus profondes, il y a aussi des argilles qui ressemblent aux schistes & même aux ardoises par l'apparence de leur dureté, de leur couleur & de leur inflammabilité ; cependant cette argille exposée à l'air, demontre bientôt les différences qui la séparent de l'ardoise, elle n'est pas long-temps sans s'exfolier, s'imbiber d'humidité, se ramollir & reprendre sa qua-

lité d'argille; au lieu que les ardoifes, loin de s'amollir à l'air, ne font que s'y durcir davantage, & l'on doit mettre les mauvais fchiftes au nombre de ces argilles dures.

Comme toutes les argilles, ainfi que les fchiftes & les ardoifes, ont été primitivement formées des fables vitreux atténués & décompofés dans l'eau, on ne peut fe difpenfer d'admettre différens degrès de décompofition dans ces fables; auffi trouve-t-on dans l'argille des grains encore entiers de ce fable vitreux qui ne font que peu ou point altérés; d'autres qui ont fubi un plus grand degré de décompofition. On y trouve de même des petits lits de ce fable à demi-décompofé, & dans les ardoifes & les fchiftes le mica y eft fouvent auffi atténué, auffi doux au toucher que le talc: en forte qu'on peut fuivre les nuances fucceffives de cette décompofition des fables vitreux, jufqu'à leur converfion en argille. Les glaifes mélangées de ces fables vitreux trop peu décompofés, n'ont point encore acquis leur entière ductilité; mais, en général, l'argille même la plus molle, devient d'autant plus dure qu'elle eft plus defféchée & plus imprégnée de bitume, & d'autant plus feuilletée qu'elle eft plus mêlée de mica.

Je ne vois pas qu'on puiffe attribuer à d'autres caufes qu'au defféchement & au mêlange du mica & du bitume, cette féchereffe des ardoifes & des fchiftes, qui fe reconnoît jufques dans leurs molécules; & j'imagine que comme elles font mêlées de particules micacées en affez grande quantité, chaque pail-

lette de mica aura dû attirer l'humidité de chaque molécule d'argille, & que le bitume qui se refuse à toute humidité, aura pu durcir l'argille au point de le changer en schiste & en ardoise; dès-lors les molécules d'argille seront demeurées sèches, & les schistes composés de ces molécules desséchées & de celles du mica, auront acquis assez de dureté pour être, comme les bitumes, impenétrables à l'eau; car indépendamment de l'humidité que les micas ont dû tirer de l'argille, on doit encore observer qu'étant mêlés en quantité dans tous les schistes & ardoises, le seul mêlange de ces particules sèches qui paroît être moins intime qu'abondant, a dû laisser de petits vides par lesquels l'humidité contenue dans les molécules d'argille a pu s'échapper.

Cette quantité de mica que contiennent les ardoises, me semble leur donner quelques rapports avec les talcs; & si l'argille fait le fonds de la matière de l'ardoise, on peut croire que le mica en est l'alliage & lui donne la forme; car les ardoises se délitent comme le talc, en feuilles minces, elles participent de sa sécheresse & résistent de même aux impressions des élémens humides; enfin elles se changent également en verre brun par un feu violent. L'ardoise paroît donc participer de la nature de ce verre primitif; on le voit en la considérant attentivement au grand jour, sa surface présente une infinité de particules micacées, d'autant plus apparentes que l'ardoise est de meilleure qualité.

La bonne ardoiſe ne ſe trouve jamais dans les premières couches du ſchiſte ; les ardoiſières les moins profondes ſont à trente ou quarante pieds ; celles d'Angers ſont à deux cens. Les derniers lits de l'ardoiſe comme ceux de l'argille, ſont plus noirs que les premiers : cette ardoiſe noire des lits inférieurs, expoſée à l'air pendant quelque temps, prend néanmoins, comme les autres, la couleur bleuâtre que nous leur connoiſſons & que toutes conſervent très-long-temps : elles ne perdent cette couleur bleue que pour en prendre une plus tendre d'un blanc grisâtre, & c'eſt alors qu'elles brillent de tous les reflets des particules micacées qu'elles contiennent, & qui ſe montrent d'autant plus, que ces ardoiſes ont été plus anciennement expoſées aux impreſſions de l'air.

L'ardoiſe ne ſe trouve pas dans les argilles molles & pénétrées de l'humidité des eaux, mais dans les ſchiſtes qui ne ſont eux-mêmes que des ardoiſes groſſières ; les minières d'ardoiſes s'annoncent ordinairement (*h*) par un lit de ſchiſte noirâtre de quelques

(*h*) » L'ardoiſe d'Angers eſt formée par des bancs plus ou moins hauts, d'une pierre qu'on lève aiſément par feuillets, & qui ſont inclinés à l'horizon : ces bancs ont en général une hauteur verticale aſſez conſidérable ; les premiers ſont ordinairement ceux qui ſont les moins hauts, & celui qui eſt à la ſurface de la terre n'eſt ſouvent compoſé que de petits quartiers de pierre qui ont une figure rhomboïdale, & qui ſe détachent aiſément les uns des autres,

pouces d'épaisseur, qui se trouve immédiatement sous la couche de terre végétale : ce premier lit de pierre schisteuse est divisé par un grand nombre de fentes verticales, comme le sont les premiers lits des pierres calcaires, & l'on peut également en faire du moëlon; mais ce schiste, quoique assez dur, n'est pas aussi sec que l'ardoise; il est même

---

» Après ce banc, il n'est pas rare d'en voir qui ont plusieurs pieds de hauteur, & cette hauteur augmente à mesure que les bancs sont plus profonds, de façon que ceux d'enbas ont vingt à trente pieds dans cette dimension, sur une largeur indéterminée; ce sont communément ceux qui se délitent avec le plus de facilité; ils sont aussi d'une pierre plus fine, & probablement plus homogène.

» Ces lits sont rarement séparés les uns des autres par des couches de matieres étrangères. . . . on ne peut presque jamais creuser une carriere d'ardoise, au-delà de vingt-cinq foncées ou deux cens vingt-cinq pieds; on en est empêché par le danger où l'on pourroit se trouver dans les dernieres; les chûtes de pierres devenant plus à craindre.

Ordinairement la pierre des dernieres foncées est la plus parfaite; il n'y a cependant pas de règle sûre à ce sujet; quelquefois la pierre qu'on tire après la premiere découverte, se trouve bonne pendant deux ou trois foncées, & elle se dément ensuite pendant quatre ou cinq; d'autres fois la carriere ne donne de bonne pierre qu'à la quinzième ou seizième foncée. . . . d'autres fois enfin la carriere continue à ne rien valoir; telles ont été celles de *terre rouge* & de la *maze*. . . . .

Un point intéressant, c'est de détacher les lames d'ar-

ſpongieux & ſe ramollit par l'humidité lorſqu'il y eſt long-temps expoſé. Les bancs, qui ſont au-deſſous de ce premier lit ont plus d'épaiſſeur & moins de fentes verticales, leur continuité augmente avec leur maſſe à meſure que l'on deſcend, & il n'eſt pas rare de trouver des bancs de cette pierre ſchiſteuſe de quinze ou vingt pieds d'épaiſſeur ſans délits remarquables. La fineſſe du grain de ces ſchiſtes, leur ſéchereſſe, leur pureté & leur couleur noire, augmentent auſſi en raiſon de leur ſituation à de plus grandes profondeurs, & d'ordinaire c'eſt au plus bas que ſe trouve la bonne ardoiſe.

L'on voit, ſur quelques-uns de ces feuillets d'ardoiſe, des impreſſions de poiſſons à écailles, de cruſtacées & de poiſſons mous, dont les analogues vivans ne nous ſont pas connus, & en même-temps on n'y voit que très-peu ou point de coquilles (*i*). Ces deux

---

doiſe d'une maniere uniforme, de maniere qu'elles aient une égale épaiſſeur dans toute leur étendue.... La façon dont les bancs d'ardoiſe ſont compoſés, facilite ce travail, ce ſont en quelque ſorte de grands feuillets appliqués les uns ſur les autres & poſés de champ; ainſi, les ouvriers les écartent perpendiculairement au moyen de leurs coins: cette direction doit faire que les quartiers qu'on veut détacher ne réſiſtent pas beaucoup aux efforts des ouvriers «. *Mémoires de M. Guettard dans ceux de l'Académie des Sciences, année* 1757, *page* 52 *& ſuiv.*

(*i*) L'ardoiſe eſt très commune dans le canton de *Glarus* (ou Glaris en Suiſſe); les plus belles carrieres

faits paroissent au premier coup-d'œil difficiles à concilier, d'autant que les argilles dont on ne peut douter que les ardoises ne soient au moins en partie composées, contiennent une infinité de coquilles, & rarement des empreintes de poissons. Mais on doit observer que les ardoises & sur-tout celles où l'on trouve des impressions de poissons, sont toutes situées à une grande profondeur, & qu'en même-temps les argilles contiennent une plus grande quantité de coquilles dans leurs lits supérieurs que dans les inférieurs, & que même lorsqu'on arrive à une certaine profondeur, on n'y trouve plus de coquilles; d'autre part, on sait que le plus grand nombre des coquillages vivans n'habitent que les rivages ou les terreins élevés dans le fond de la mer, & qu'en même-temps il y a quelques espèces de poissons & de coquillages qui n'en habitent que les vallées à une profondeur plus grande que celle

---

sont dans la vallée de *Sernft*, d'où l'on en tire des feuilles assez grandes & assez épaisses pour faire des tables, qui font un article considérable d'exportation. — Parmi ces ardoises, on en trouve une quantité innombrable qui portent les plus belles empreintes de plantes marines & terrestres, d'insectes & de poissons, soit entiers, soit en squelettes : j'en ai vu, de choisies dans le *Blattenberg*, dont la netteté, la perfection & la grandeur ne laissoient rien à desirer. *Lettres sur la Suisse, par M. Will. Coxe, avec les additions de M. Ramond,* tome I, page 69.

où ſe trouvent communément tous les autres poiſſons & coquillages. Dès-lors on peut penſer que les ſédimens argilleux, qui ont formé les ardoiſes à cette plus grande profondeur, n'auront pu ſaiſir, en ſe dépoſant, que ces eſpèces, en petit nombre, de poiſſons ou de coquillages qui habitent les bas-fonds, tandis que les argilles, qui ſont ſituées plus haut que les ardoiſes, auront enveloppé tous les coquillages des rivages & des hauts-fonds, où ils ſe trouvent en bien plus grande quantité (*k*).

Nous ajouterons aux propriétés de l'ardoiſe, que quoiqu'elle ſoit moins dure que la plupart des pierres calcaires, il faut néanmoins employer la maſſe & les coins pour

(*k*) *Nota.* Il ſe trouve auſſi, quoique rarement, des poiſſons pétrifiés dans les ſubſtances calcaires au-deſſus des montagnes ; mais les eſpèces de ces poiſſons ne ſont pas inconnues ou perdues, comme celles qui ſe trouvent dans les ardoiſes. M. Ferber rapporte qu'on trouve dans la collection de M. Moreni de Véronne, le poiſſon ailé & quelques poiſſons du Bréſil, qui ne vivent ni dans la Méditerranée, ni dans le golfe Adriatique ; la pinne marine, des os d'animaux, de plantes exotiques, pétrifiées & imprimées ſur un ſchiſte calcaire, toutes tirées de la montagne du Véronnois appellée *Montebolca.* (*Lettres ſur la minéralogie, par M. Ferber, page* 27.) — Obſervons que ces poiſſons, dont les analogues vivans exiſtent encore, n'ont été pétrifiés que bien long-temps après ceux dont les eſpèces ſont perdues ; auſſi ſe trouvent-ils au-deſſus des montagnes, tandis que les autres ne ſe trouvent que dans les ardoiſes à de grandes profondeurs.

la tirer de sa carrière ; que la bonne ardoise ne fait pas effervescence avec les acides, & qu'aucune ardoise ni aucun schiste ne se réduit en chaux, mais qu'ils se convertissent par un feu violent en une sorte de verre brun, souvent assez spumeux pour nager sur l'eau. Nous observerons aussi qu'avant de se vitrifier ils brûlent en partie en exhalant une odeur bitumineuse ; & enfin que, quand on les réduit en poudre, celle de l'ardoise est douce au toucher comme la poussière de l'argille séchée, mais que cette poudre d'ardoise détrempée avec de l'eau, ne reprend pas, en se séchant, sa dureté ni même autant de consistance que l'argille.

Le même mélange de bitume & de mica, qui donne à l'ardoise sa solidité, fait en même-temps qu'elle ne peut s'imbiber d'eau ; aussi lorsqu'on veut éprouver la qualité d'une ardoise, il ne faut qu'en faire tremper dans l'eau le bord d'une feuille suspendue verticalement ; si l'eau n'est pas pompée par la succion capillaire, & qu'elle n'humecte pas l'ardoise au-dessus de son niveau, on aura la preuve de son excellente qualité ; car les mauvaises ardoises, & même la plupart de celles qu'on emploie à la couverture des bâtimens, sont encore spongieuses & s'imbibent plus ou moins de l'humidité, en sorte que la feuille d'ardoise, dont le bord est plongé dans l'eau, s'humectera à plus ou moins de hauteur en raison de sa bonne ou mauvaise qualité (*l*) ; la bonne ardoise peut

(*l*) M. Samuel Colepress dit, que l'ardoise d'Angleterre,

se polir ; & on en fait des tables de toutes dimensions : on en a vu de dix à douze pieds en longueur sur une largeur proportionnée.

Quoiqu'il y ait des schistes plus ou moins durs, cependant on doit dire qu'en général ils sont encore plus tendres que l'ardoise, & que la plupart sont d'une couleur moins foncée ; ils ne se divisent pas en feuillets aussi minces que l'ardoise, & néanmoins ils contiennent souvent une plus grande quantité de mica ; mais l'argille qui en fait le fonds est vraisemblablement composée de molécules grossières, & qui, quoiqu'en partie deslé-

---

dure très-long-temps, & qu'il en reste sur les maisons pendant plusieurs siècles ; » pour connoître, dit-il, la bonne ardoise, prenez, 1°. la pierre coupée fort mince, frappez-la contre quelque matière dure, s'il en sort un son clair, cette pierre n'est point félée, mais solide & bonne ; 2°. lorsqu'on la coupe, il ne faut pas qu'elle se brise sous le tranchant ; 3°. si, après avoir été dans l'eau pendant deux, quatre & même huit heures, elle pèse plus étant bien assuyée qu'auparavant, c'est une preuve qu'elle s'imbibe d'eau & qu'elle ne peut durer long-temps ; 4°. la bleue tirant sur le noir, prend volontiers l'eau ; celle qui est d'un bleu léger est toujours la plus compacte & la plus solide, au toucher elle doit paroître dure & raboteuse & non soyeuse ; 5°. si, étant plongée la moitié dans l'eau pendant une journée entière, elle n'attire pas l'eau au-dessus de six lignes de son niveau, ce sera une preuve que l'ardoise est d'une contexture ferme. » *Collection académique, Partie étrangère, tome IV, pages* 10 & 11.

chées, conservent encore leur qualité spongieuse & peuvent s'imbiber d'eau; ou bien leur mica plus aigre & moins atténué, n'a pas acquis, en s'adoucissant, cette tendance à la conformation talqueuse ou feuilletée qu'il paroît communiquer aux ardoises; aussi lorsqu'on réduit le schiste en lames minces, il se détériore à l'air & ne peut servir aux mêmes usages que l'ardoise, mais on peut l'employer en masses épaisses pour bâtir.

J'ai dit qne les collines calcaires avoient l'argille pour base, & j'ai entendu non-seulement les glaises ou argilles molles communes, mais aussi les schistes ou argilles desséchées; la plupart des montagnes calcaires sont posées sur l'argille ou sur le schiste (*m*). » Les montagnes, dit M. Ferber, de-

---

(*m*) J'ai reconnu.... qu'il y a toujours du schiste sous les terreins calcaires des montagnes du Padouan, du Vicentin & du Véronnois, qui font partie de la chaîne qui sépare l'Allemagne de l'Italie; ainsi que dans les montagnes de l'Autriche, de la Styrie & de la Carniole. M. Arduini m'a assuré qu'il en est de même dans une partie des Apennins, & c'est aussi la remarque de M. Targioni Tazzetti *dans ses Voyages en Toscane*, & de M. le professeur Baldasari, *in actis Academiæ Sinensis*.... Il n'y a pas jusqu'au marbre *salin* de *Carrara* & de *Seravezza*, qui n'ait du schiste pour base.... Qu'il vous suffise quant à présent (il parle à M. le Chevalier de Born), de savoir que le schiste s'étend sous les montagnes calcaires du Vicentin & du Véronnois, & que, malgré le silence des plus grands Ecrivains, il y eut autrefois, dans beaucoup

» la Styrie inférieure, de toute la Carniole ; » & jusqu'à Vienne en Autriche, sont formées » de couches horizontales plus ou moins » épaisses (de pierre calcaire), entassées » les unes sur les autres, & ont pour base » un véritable schiste argilleux, c'est-à-dire, » une ardoise bleue ou noire, ou bien un » *schiste de corne* mélangé de quartz & de mica, » pénétré d'une petite partie d'argille. J'ai » eu, dit-il, presque à chaque pas l'occasion » de me convaincre que ce schiste s'étend » sans interruption sous ces montagnes cal- » caires ; quelquefois même on le voit à » découvert s'élever au-dessus du rez de » terre ; lorsqu'il s'est montré pendant un » certain temps, il s'enfouit de nouveau sous » la pierre calcaire (*n*). «

L'argille, ou sous sa propre forme, ou sous celle d'ardoise & de schiste, compose donc la première terre, & forme les premières couches qui aient été transportées & déposées par les eaux ; & ce fait s'unit à tous les autres, pour prouver que les matières vitrescibles sont les substances premieres & primitives ; puisque l'argille formée de leurs débris, est la premiere terre qui ait couvert la surface du globe. Nous avons vu de plus,

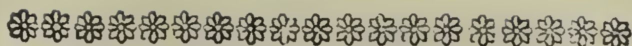
---

de parties de ces montagnes, des éruptions de volcans ; qui vraisemblablement avoient leur foyer au-dessous de la pierre calcaire, dans le schiste & même plus bas «. *Lettres sur la Minéralogie, par M. Ferber, pages* 30 & *suivantes.*

(*n*) Lettres sur la Minéralogie, &c. p. 4.

que c'eſt dans cette terre que ſe trouvent généralement les coquilles d'eſpèces anciennes, comme c'eſt auſſi ſur les ardoiſes qu'on voit les empreintes des poiſſons inconnus, qui ont appartenu au premier Océan. Ajoutons à ces grands faits une obſervation non moins importante, & qui rappelle à-la-fois & l'époque de la formation des couches d'argille, & les grands mouvemens qui bouleverſoient encore alors la première nature : c'eſt qu'un grand nombre de ces lits de ſchiſtes & d'ardoiſes ne paroiſſent s'être inclinés que par violence, ayant été dépoſés ſur les voûtes des grandes cavernes, avant que leur affaiſſement ne fît pencher les maſſes dont elles étoient ſurmontées ; tandis que les couches calcaires, dépoſées plus tard ſur la terre affermie, offrent rarement de l'inclinaiſon dans leurs bancs qui ſont aſſez généralement horizontaux ou beaucoup moins inclinés que ne le ſont communément les lits des ſchiſtes & des ardoiſes.





DE LA CRAIE.

JUSQU'ICI nous n'avons parlé que des matières qui appartiennent à la première nature; le quartz, le jaſpe, les porphyres, les granits, produits immédiats du feu primitif: les grès, les argilles, les ſchiſtes, les ardoiſes, détrimens de ces premières ſubſtances, & qui, quoique tranſportés, pénétrés, figurés par les eaux, & même mélangés des premieres productions de ce ſecond élément, n'en appartiennent pas moins à la grande maſſe primitive des matières vitreuſes, leſquelles, dans cette première époque, compoſoient ſeules le globe entier. Maintenant conſidérons les matières calcaires qui ſe trouvent en ſi grande quantité & en tant d'endroits ſur cette première ſurface du glope, & qui ſont proprement l'ouvrage de l'eau même & ſon produit immédiat: c'eſt dans cet élément que ſe ſont en effet formées ces ſubſtances qui n'exiſtoient pas auparavant, qui n'ont pu ſe produire que par l'intermède de l'eau, & qui non-ſeulement ont été tranſportées, entaſſées & diſpoſées par ſes mouvemens, mais même ont été combinées, compoſées & produites dans le ſein de la mer.

Cette production d'une nouvelle ſubſtance pierreuſe par le moyen de l'eau, eſt un des plus étonnans ouvrages de la Nature, & en même-temps un des plus univerſels: il tient

à la génération la plus immenſe peut-être qu'elle ait enfantée dans ſa première fécondité : cette génération eſt celle des coquillages, des madrépores, des coraux & de toutes les eſpèces qui filtrent le ſuc pierreux & produiſent la matière calcaire, ſans que nul autre agent, nulle autre puiſſance particulière de la Nature puiſſe ou ait pu former cette ſubſtance. La multiplication de ces animaux à coquilles eſt ſi prodigieuſe, qu'en s'amoncelant ils élèvent encore aujourd'hui en mille endroits des récifs, des bancs, des hauts-fonds, qui ſont les ſommets des collines ſous-marines, dont la baſe & la maſſe ſont également formées de l'entaſſement de leurs dépouilles (*a*). Et combien dut être encore

(*a*) » Toutes les isles baſſes du Tropique auſtral, ſemblent avoir été produites par des animaux du genre des polypes, qui forment les *lytophites ;* ces animacules élèvent peu-à-peu leur habitation de deſſus une baſe imperceptible, qui s'étend de plus en plus, à meſure que ſa ſtructure s'élève davantage : j'ai vu de ces larges ſtructures à tous les dégrés de leur conſtruction. *Obſervations de M. Forſter, à la ſuite du ſecond Voyage de Cook, pag.* 135. — Ces isles ſont généralement liées les unes aux autres, par des récifs de rochers de corail ; *idem, ibidem.* . . . . Nous découvrimes les isles, vues par M. de Bougainville, par les 17d 24' latitude, & 141d 39' longitude oueſt ; une de ces isles baſſes, à moitié ſubmergée, n'étoit qu'un grand banc de corail, de vingt lieues de tour. *Cook, ſecond Voyage, tome I, page* 293. . . . On rencontra une ceinture de petites isles, jointes enſemble par un récif de rochers de corail, *idem, tome II, page* 285. . . . Nous plus

plus immense le nombre de ces ouvriers du vieil Océan dans le fond de la mer universelle, lorsqu'elle saisit tous les principes de fécondité répandus sur le globe animé de sa première chaleur !

Sans cette réflexion, pourrions-nous soutenir la vue vraiment accablante des masses

---

abordames à l'isle Sauvage (une de celles *des Amis*); ses bords n'étoient que des rochers de corail «. *Idem, tome III, page* 10. Cette multitude d'isles basses & de bancs sur lesquels se perdit le Navigateur Roggevin, ont été revus & reconnus par MM. Byron & Coock; toutes ces isles ne sont soutenues que par des bancs de corail, élevés du fond de la mer jusqu'à sa surface (*Voyez le chapitre XI de la relation du second Voyage du Capitaine Cook, traduction Françoise, tome II, page* 275). Ce fait étonnant a été si bien vu par ces bons Observateurs, qu'on ne peut le révoquer en doute, & il fournit à M. Forster cette réflexion frappante. » Le petit ver, dont le corail est l'ouvrage, & qui paroît si insensible, qu'on le distingue à peine d'une plante, agrandit son habitation, & construit un édifice de roches, depuis un point du fond de la mer, que l'Art humain ne peut pas mesurer, jusqu'à la surface des flots; il prépare ainsi une base à la résidence de l'homme. *Forster, second Voyage de Cook, tome II, page* 283. — Voyez de plus toutes les relations des Navigateurs, sur les sondes tombées sur des rochers de coquillages, & sur les cables & grélins des ancres coupés contre les récifs de madrépores & de coraux. — » En traversant la Picardie, la Flandre françoise, la Champagne, la Lorraine allemande, le pays Messin, &c. M. Monnet a observé que les coquilles se montrent

de nos montagnes calcaires (*b*), entièrement composées de cette matière toute formée des dépouilles de ces premiers habitans de la mer? nous en voyons à chaque pas les prodigieux amas; nous en avons déjà recueilli mille preuves (*c*); chaque contrée peut en offrir de nouvelles, & les articles suivans les con-

---

jusqu'à plus de trois cens pieds de profondeur perpendiculaire, à commencer des vallées les plus profondes... On trouve même des bancs de corail ou de madrépores auprès de Clermont, village de la principauté de Liege, de plus de soixante pieds de hauteur. Ces bancs sont droits comme des murailles; ils ressemblent assez à ceux qui sont décrits par le Capitaine Cook, & qui sont situés auprès de la nouvelle Guinée; ils renferment de bon marbre qu'on exploite «. *Tableau des Voyages Minéralogiques de M. Monnet, Journal de Physique, Février* 1781, *page* 160 & *suiv.*

(*b*) M. Monnet profita d'une ouverture qu'on avoit faite dans une des plus profondes vallées du bas Bolonnois, à dessein d'y découvrir du charbon, pour observer jusqu'où vont les bancs de pierre calcaire & les coquilles : cette ouvertures, de cinq cens pieds de profondeur perpendiculaire, & qui passoit le niveau de la mer de plus de cent pieds, a montré autant de coquilles dans son fond que dans sa hauteur. *Tableau des Voyages Minéralogiques de M. Monnet, Journal de Physique, Février* 1781, *page* 161.

(*c*) *Voyez* tous les articles de la *théorie de la Terre*, des *preuves* & des *supplémens*, sur les carrieres & les montagnes, composées de coquillages & autres dépouilles des productions marines.

firmeront encore par un plus grand développement (*d*).

Nous commencerons par la craie, non qu'elle ſoit la plus commune ou la plus noble des ſubſtances calcaires : mais parce que de ces matières, qui, toutes également, tirent leur origine des coquilles, la craie doit en être regardée comme le premier détriment, dans lequel cette ſubſtance coquilleuſe eſt encore toute pure, ſans mèlange d'autre matière, & ſans aucune de ces nouvelles formes de criſtalliſation ſpathique, que la ſtillation des eaux donne à la plupart des pierres calcaires : car, en réduiſant des coquilles en poudre, on aura une matière toute ſemblable à celle de la craie pulvériſée.

Il a donc pu ſe former de grands dépôts de ces poudres de coquilles, qui ſont encore aujourd'hui ſous cette forme pulvérulente, ou qui ont acquis avec le temps de la conſiſtance & quelque ſolidité : mais les craies ſont, en général, ce qu'il y a de plus léger & de moins ſolide dans ces matiéres calcaires, & la craie la plus dure eſt encore une pierre tendre ; ſouvent au lieu de ſe préſenter en maſſes ſolides, la craie n'eſt qu'une pouſſière ſans cohéſion, ſur-tout dans ſes couches extérieures : c'eſt à ces lits de pouſſieres de craie qu'on a ſouvent donné le nom de *marne* ; mais je dois avertir, pour éviter toute confuſion, que ce nom ne doit s'appli-

---

(*d*) *Voyez* en particulier les articles de la *pierre calcaire* & du *marbre*.

quer qu'à une terre mêlee de craie & d'argille ; ou de craie & de terre limonneuse, & que la craie est, au contraire, une matière simple, produite par le seul détriment des substances purement calcaires.

Ces dépôts de poudre coquilleuse ont formé des couches épaisses & souvent très-étendues, comme on le voit dans la province de Champagne, dans les falaises de Normandie, dans l'Isle de France, à la Roche-Guyon, &c ; & ces couches composées de poussières légeres ayant été déposées les dernières, sont exactement horizontales, & prennent de l'inclinaison, même dans leurs lits les plus bas, où elles acquièrent plus de dureté que dans les lits supérieurs ; cette même différence de solidité s'observe dans toutes les carrières anciennement formées par les sédimens des eaux de la mer. La masse entière de ces bancs calcaires, étoit également molle dans le commencement ; mais les couches inférieures, formées avant les autres, se sont consolidées les premières ; & en même-temps elles ont reçu, par infiltration, toutes les particules pierreuses que l'eau a détachées & entraînées des lits supérieurs : cette addition de substance a rempli les intervalles & les pores des pierres inférieures, & a augmenté leur densité & leur dureté à mesure qu'elles se formoient & prenoient de la consistance par la réunion de leurs propres parties. Cependant la dureté des matieres calcaires, est toujours inférieure à celle des matières vitreuses qui n'ont point été altérées ou décomposées par l'eau : les substances

coquilleuſes, dont les pierres calcaires tirent leur origine, ſont, par leur nature, d'une conſiſtance plus molle & moins ſolide que les matières vitreuſes ; mais quoiqu'il n'y ait point de pierres calcaires auſſi dures que le quartz ou les jaſpes, quelques-unes, comme les marbres, le ſont néanmoins aſſez pour recevoir un beau poli.

La craie, même la plus durcie, n'eſt ſuſceptible que du poli gras que prennent les matières tendres, & ſe réduit au moindre effort en une pouſſière ſemblable à la poudre des coquilles; mais quoiqu'une grande partie des craies ne ſoient en effet que le débris immédiat de la ſubſtance des coquilles, on ne doit pas borner à cette ſeule cauſe la production de toutes les couches de craie qui ſe trouvent à la ſurface de la terre: elles ont, comme les ſables vitreux, une double origine ; car la quantité de la matière coquilleuſe réduite en pouſſière, s'eſt très conſidérablement augmentée par les détrimens & les exfoliations qui ont été détachés de la ſurface des maſſes ſolides de pierres calcaires, par l'impreſſion des élémens humides ; l'établiſſement local de ces maſſes calcaires paroît en pluſieurs endroits avoir précédé celui des couches de craie. Par exemple, le grand terrein crétacé de la Champagne, commence au-deſſous de Troyes, & finit au-delà de Rhétel, ce qui fait une étendue d'environ quarante lieues, ſur dix ou douze de largeur moyenne ; & la montagne de Reims, qui fait ſaillie ſur ce terrein, n'eſt pas de craie, mais de pierre calcaire dure : il en eſt de même du mont

Aimé, qui eſt iſolé au milieu de ces plaines de craie, & qui eſt également compoſé de bancs de pierres dures très-différentes de la craie, & qui ſont ſemblables aux pierres des montagnes ſituées de l'autre côté de Vertus & de Bergères. Ces montagnes de pierre dure paroiſſent donc avoir ſurmonté de tout temps les collines & les plaines où giſſent actuellement les craies, & dès-lors on peut préſumer que ces couches de craie ont été formées, du moins en partie, par les exfoliations & les pouſſières de pierre calcaire, que les élémens humides auront détachées de ces montagnes, & que les eaux auront entraînées dans les lieux plus bas, où gît actuellement la craie. Mais cette ſeconde cauſe de la production des craies, eſt ſubordonnée à la première, & même dans pluſieurs endroits de ce grand terrein crétacé, la craie préſente ſa première origine, & paroît purement coquilleuſe; elle ſe trouve compoſée ou remplie de coquilles entières parfaitement conſervées, comme on le voit à Courtagnon & ailleurs; en ſorte qu'on ne peut douter que l'établiſſement local de ces couches de craie mêlée de coquilles, ne ſe ſoit fait dans le ſein de la mer & par le mouvement de ſes eaux. D'ailleurs ou trouve ſouvent les dépôts ou lits de craie ſurmontés par d'autres matières, qui n'ont pu être amenées que par alluvion, comme en Pologne, où les craies ſont très abondantes, & particulièrement dans le territoire de Sadki, où M. Guettard dit, d'après Rzaczynski, qu'on ne trouve la craie qu'audeſſous d'un lit de

mine de fer, qui eſt précédé de pluſieurs autres couches de différentes matières (*e*).

Ces dépôts de craie, formés au fond de la mer par le ſédiment des eaux, n'étoient pas originairement d'une matiere auſſi ſimple & auſſi pure qu'elle l'eſt aujourd'hui; car on trouve, entre les couches de cette matière crétacée, des petits lits de ſubſtance vitreuſe; le *ſilex*, que nous nommons pierre à fuſil, n'eſt nulle part en auſſi grande quantité que dans les craies. Ainſi, cette pouſſière crétacée étoit mélangée de particules vitreuſes & ſilicées, lorſqu'elle a été tranſportée & dépoſée par les eaux; &, après l'établiſſement de ces couches de craie mêlées de parties ſilicées, l'eau les aura pénétrées par infiltration, ſe ſera chargée de ces particules ſilicées, & les aura dépoſées entre les couches de craie, où elles ſe ſeront réunies par leur force d'affinité; elles y ont pris la forme & le volume, que les cavités ou les intervalles, entre les couches, leur ont permis de prendre. Cette ſecrétion de ſilex ſe fait dans les craies de la même manière que celle de la matière calcaire ſe fait dans les argilles: ces ſubſtances héterogènes, attenuées par l'eau & entraînées par ſa filtration, ſont également poſées entre les grandes couches de craie & d'argille, & diſpoſées de même en lits horizontaux; ſeulement on obſerve que les petites maſſes de pierres calcaires, ainſi formées

(*e*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1762, *page* 294.

dans l'argille, sont ordinairement plates & assez minces, au lieu que les masses de silex, formées dans la craie, sont presque toujours en petits blocs épais & arrondis. Cette différence peut provenir de ce que la résistance de l'argille est plus grande que celle de la craie; en sorte que la force de la masse silicée, qui tend à se former, soulève ou comprime aisément la craie dont elle se trouve environnée, au lieu que la même force ne peut faire un aussi grand effet dans l'argille qui, étant plus compacte & plus pesante, cède plus difficilement & se comprime moins. Il y a encore une différence très apparente dans l'établissement de ces deux sécrétions, relativement à leur quantité; dans les collines de craie coupées à pic, on voit partout ces lits de silex, dont la couleur brune contraste avec le blanc de la couche de craie; souvent il se trouve, de distance à autre, plusieurs de ces lits toujours posés horizontalement entre les grands lits de craie, dont l'épaisseur est de plusieurs pieds, en sorte que toute la masse de craie, jusqu'à la dernière couche, paroît être traversée horizontalement par ces petits lits de silex, au lieu que, dans les argilles coupées de même à plomb, les petits lits de pierre calcaire ne se trouvent qu'entre les couches supérieures, & n'ont jamais autant d'épaisseur & de continuité que les lits de silex, ce qui paroît encore provenir de la plus grande facilité de l'infiltration des eaux dans la craie, qu'elles pénètrent dans toute son épaissenr; au lieu qu'elle ne pénètrent que les premières couches de l'ar-

gille, & ne peuvent par conséquent dépoſer des matières calcaires à une grande profondeur.

La craie eſt blanche, légère & tendre, &, ſelon ſes degrés de pureté, elle prend différens noms. Comme toutes les autres ſubſtances calcaires, elle ſe convertit en chaux par l'action du feu, & fait efferveſcence avec les acides; elle perd environ un tiers de ſon poids par la calcination, ſans que ſon volume en ſoit ſenſiblement diminué, & ſans que ſa nature en ſoit eſſentiellement altérée; car, en la laiſſant expoſée à l'air & à la pluie, cette chaux de craie reprend peu-à-peu les parties intégrantes que le feu lui avoit enlevées, &, dans ce nouvel état, on peut la calciner une ſeconde fois, & en faire de la chaux d'auſſi bonne qualité que la première. On peut même ſe ſervir de la craie crûe pour faire du mortier, en la mêlant avec la chaux, car elle eſt de même nature que le gravier calcaire, dont elle ne diffère que par la petiteſſe de ſes grains. La craie, que l'on connoît ſous le nom de blanc d'Eſpagne, eſt l'une des plus fines, des plus pures & des plus blanches; on l'emploie pour dernier enduit ſur les autres mortiers. Cette craie fine ne ſe trouve pas en grandes couches, ni même en bancs, mais dans les fentes des rochers calcaires & ſur la pente des collines crétacées; elle y eſt conglomérée en pelottes plus ou moins groſſes; &, quand cette craie fine eſt encore plus atténuée, elle forme d'autres concrétions d'une ſubſtance encore plus légère, auxquelles les Naturaliſtes ont donné

le nom de *lac lunæ* (*f*), nom très-impropre; puisqu'il ne désigne qu'un rapport chimérique), *medulla saxi* (qui ne convient guère mieux, puisque le mot *saxum*, traduit par ces mêmes Naturalistes, ne désigne pas la pierre calcaire, mais le roc vitreux); cette matière seroit donc mieux désignée par le nom de *fleur de craie*, car ce n'est en effet que la partie la plus tenue de la craie que l'eau détache & dépose ensuite dans les cavités qu'elle rencontre. Et lorsque ce dépôt, au lieu de se faire en masses, ne se fait qu'en superficie, cette même matière prend la forme de lames & d'écailles, auxquelles ces mêmes Nomenclateurs (*g*) en Minéralogie ont donné le nom *d'agaric minéral* (ce qui n'est fondé que sur une fausse analogie).

Les hommes, avant d'avoir construit des maisons, ont habité les cavernes; ils se sont mis à l'abri des rigueurs de l'hiver & de la trop grande ardeur de l'été, en se réfugiant dans les antres des rochers; &, lorsque cette commodité leur a manqué, ils ont cherché à se la procurer aux moindres frais possibles, en faisant des galeries & des excavations dans les matières les moins dures, telles que la craie. Le nom de *Troglodytes*, habitans des cavernes, donné aux peuples les plus antiques, en est la preuve, aussi-bien que le grand nombre de ces grottes, que l'on voit encore aux Indes, en Arabie, & dans tous

(*f*) *Wormius* & plusieurs autres après lui.

(*g*) *Ferrante imperati* & d'autres après lui.

les climats où le ſoleil eſt brûlant & l'ombrage rare. La plupart de ces grottes ont été travaillées de main d'homme, & ſouvent agrandies au point de former de vaſtes habitations ſouterraines, où il ne manque que la facilité de recevoir le jour : car, du reſte, elles ſont ſaines, &, dans ces climats chauds, fraîches ſans humidité. On voit même, dans nos côteaux & collines de craie, des excavations à rez-de-chauſſée, pratiquées avec avantage & moins de dépenſe qu'il n'en faudroit pour conſtruire des murs & des voûtes; & les blocs, tirés de ces excavations, ſervent de matériaux pour bâtir les étages ſupérieurs. La craie des lits inférieurs eſt en effet une eſpèce de pierre aſſez tendre dans ſa carrière, mais qui ſe durcit à l'air, & qu'on peut employer non-ſeulement pour bâtir, mais auſſi pour les ouvrages de ſculpture.

La craie n'eſt pas ſi généralement répandue que la pierre calcaire dure; ſes couches, quoique très étendues en ſuperficie, ont rarement autant de profondeur que celles des autres pierres; &, dans cinquante ou ſoixante pieds de hauteur perpendiculaire, on voit ſouvent tous les degrés du plus ou moins de ſolidité de la craie; elle eſt ordinairement en pouſſière ou en moellon très tendre dans le lit ſupérieur; elle prend plus de conſiſtance à meſure qu'elle eſt ſituée plus bas; & , comme l'eau la pénètre juſqu'à la plus grande profondeur, & ſe charge des molécules crétacées les plus fines, elle produit non-ſeulement les pelottes de blanc d'Eſpagne, de

moëlle de pierre (*h*) & de fleur de craie; mais aussi les stalactites solides ou en tuyaux, dont sont formés les tufs. Toutes ces concrétions, qui proviennent des détrimens de la craie, ne contiennent point de coquilles; elles sont, comme toutes les autres exudations ou stillations, composées des particules les plus déliées, que l'eau a enlevées & ensuite déposées, sous différentes formes, dans les fentes ou cavités des rochers, ou dans les lieux plus bas où elles se sont rassemblées.

Ces dépôts secondaires de matières crétacées se font assez promptement pour remplir en quelques années des trous de trois ou quatre pieds de diamètre, & d'autant de profondeur. Toutes les personnes qui ont planté des arbres dans les terreins de craie, ont pu s'appercevoir d'un fait qui doit servir ici d'exemple; ayant planté un bon nombre d'arbres fruitiers dans un terrein fertile en grains, mais dont le fond est d'une craie blanche & molle, & dont les couches ont une assez grande profondeur, les arbres y poussèrent assez vigoureusement la première & la seconde année, ensuite ils languirent & périrent. Ce mauvais succès ne rebuta pas le propriétaire du ter-

---

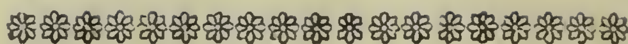
(*h*) On a aussi nommé cette moëlle de pierre ou de craie, *farina mineralis*, parce qu'elle ressemble à la farine par sa blancheur & sa légèreté, & qu'on a même prétendu, mais fort mal-à propos, qu'elle peut devenir un aliment en la mêlant avec de la farine de grain. Voyez les Ephémérides d'Allemagne, *dec.* III, *observation* 219.

rein; on fit des tranchées plus profondes, dont on tira toute la craie, & on les remplit ensuite de bonne terre végétale, dans laquelle on planta de nouveaux arbres; mais ils ne réussirent pas mieux, & tous périrent en cinq ou six années. On visita alors avec attention le terrein où ces arbres avoient été plantés, & l'on reconnut avec quelque surprise que la bonne terre, qui avoit été mise dans les tranchées, étoit si fort mêlée de craie, qu'elle avoit presque disparu, & que cette très grande quantité de matière crétacée n'avoit été amenée que par la stillation des eaux (*i*).

Cependant cette même craie, qui paroît si stérile & même si contraire à la végétation, peut l'aider & en augmenter le produit en la répandant sur les terres argilleuses trop dures & trop compactes; c'est ce que l'on appelle *marner les terres*, & cette espèce de préparation leur donne de la fécondité pour plusieurs années; mais, comme les terres de différentes qualités demandent à être marnées de différentes façons, & que la plupart des marnes dont on se sert diffèrent de la craie, nous croyons devoir en faire un article particulier.

(*i*) Note communiquée par M. Nadault.





DE LA MARNE.

La marne n'eſt pas une terre ſimple; mais compoſée de craie mêlée d'argille (*a*) ou de limon; &, ſelon la quantité plus ou moins grande de ces terres argilleuſes ou limonneuſes, la marne eſt plus ou moins sèche ou plus ou moins graſſe; il faut donc, avant de l'employer à l'amendement d'un terrein, reconnoître la quantité de craie contenue dans la marne qu'on y deſtine, & cela eſt aiſé par l'épreuve des acides, &

(*a*) En faiſant l'analyſe de la marne, on trouve que c'eſt un compoſé d'argille & de craie; la premiere dominant quelquefois, & d'autres fois la ſeconde, ce qui leur fait donner le nom de *marne forte* & de *marne légère*, & qui ne ſignifie autre choſe que le plus ou moins d'argille qui ſe trouve mêlée avec la craie; & on dit qu'elle eſt bonne ou mauvaiſe pour améliorer un champ, ſelon le beſoin qu'il a plus ou moins d'une de ces matieres : ſa couleur & ſa dureté varient; elle eſt aiſée à connoître, car elle ſe gerce aiſément au ſoleil, à l'air & à la pluie, qu'elle ſoit dure ou molle. . . . . Celle où il y a beaucoup d'argille ne peut être bonne pour les terres fortes, comme celle de Biſcaye & de Guipuzcoa; & celle où il y a trop de matiere calcaire ne vaut rien pour les terres légères. *Hiſtoire Naturelle d'Eſpagne, par M. Bowles.*

même en la faisant délayer dans l'eau. Or toute marne sèche, & qui contiendra beaucoup plus de craie que d'argille ou de limon, conviendra, pour marner les terres dures & compactes, que l'eau ne pénètre que difficilement, & qui se durcissent & se crévassent par la sécheresse; & même, la craie pure, mêlée avec ces terres les rend plus meubles, & par conséquent susceptibles d'une culture plus aisée; elles deviennent aussi plus fécondes par la facilité que l'eau & les jeunes racines de plantes trouvent à les pénétrer & à vaincre la résistance que leur trop grande compacité opposoit à la germination & au développement des graines délicates; la craie pure & même le sable fin, de quelque nature qu'il soit, peuvent donc être employés avec grand avantage pour marner les terres trop compactes ou trop humides; mais il faut au contraire de la marne mêlée de beaucoup d'argille, ou mieux encore de terre limonneuse pour les terres stériles par sécheresse, & qui sont elles-mêmes composées de craie, de tuf & de sable; la marne la plus grasse est la meilleure pour ces terreins maigres; &, pourvu qu'il y ait dans la marne qu'on veut employer, une assez grande quantité de parties calcaires, pour que l'argille y soit divisée, cette marne, presqu'entièrement argilleuse, & même la terre limonneuse toute pure, seront les meilleurs engrais qu'on puisse répandre sur les terreins sableux. Entre ces deux extrêmes, il sera aisé de saisir les degrés intermédiaires, & de donner à chaque terrein la quantité & la qualité de la marne

qui pourra convenir pour engrais (*b*). On doit ſeulement obſerver que, dans tous les cas, il faut mêler la marne, avec une certaine quantité de fumier; & cela eſt d'autant plus néceſſaire, que le terrein eſt plus humide & plus froid. Si l'on répand les marnes ſans y mêler de fumier, on perdra beaucoup ſur le produit de la première, & même de la ſeconde récolte, car le bon effet de l'amendement marneux ne ſe manifeſte pleinement qu'à la troiſième ou quatrième année.

Les marnes, qui contiennent une grande quantité de craie, ſont ordinairement blanches; celles qui ſont griſes, rougeâtres ou brunes, doivent ces couleurs aux argilles ou à la terre limonneuſe dont elles ſont mélangées; & ces couleurs, plus ou moins foncées, ſont encore un indice par lequel on peut juger de la qualité de chaque marne en particulier. Lorſqu'elle eſt tout-à-fait convenable à la nature du terrein ſur lequel on la répand, il eſt alors bonifié pour nombre d'années (*c*), & le cultivateur fait un double profit;

(*b*) M. Faujas de Saint-Fonds parle de certains cantons du Dauphiné qui ſont très fertiles, & dont le ſol contient environ un quart de matiere calcaire, mêlée naturellement avec un tiers d'argille noire, tenace, mais rendue friable par environ un quart d'un ſable ſec & grenu; & pour le ſurplus, d'un ſecond ſable fin, doux & brillant.... Voyez le *Mémoire ſur la Marne, par M. Faujas de Saint-Fonds, & les Affiches du Dauphiné, Octobre*, 1780.

(*c*) Suivant Pline, la fécondité communiquée aux terres par certaines marnes, dure cinquante & juſqu'à quale

le premier par l'épargne des fumiers dont il ufera beaucoup moins; & le fecond par le produit de fes récoltes, qui fera plus abondant: fi l'on n'a pas à fa portée des marnes de la qualité qu'exigeroient les terreins qu'on veut améliorer, il eft prefque toujours poffible d'y fuppléer, en répandant de l'argille fur les terres trop légères, & de la chaux fur les terres trop fortes ou trop humides, car la chaux éteinte eft abfolument de la même nature que la craie, puifqu'elles ne font toutes deux que de la pierre calcaire réduite en poudre. Ce qu'on a dit (*d*) fur les prétendus fels ou qualités particulières de la marne pour la végétation, fur fon eau générative, &c. n'eft fondé que fur des préjugés. La caufe principale, & peut-être unique, de l'amélioration des terres, eft le mélange d'une autre terre différente, & dont les

---

tre-vingts années. Voyez fon *Hiftoire Naturelle*, *liv. XVII*, *chap.* 7 & 8. Il dit auffi que c'eft aux Gaulois & aux Bretons qu'on doit l'ufage de cet engrais pour la fertilifation des terres, *idem*, *ididem*. — M. de Genfanne, en parlant des marnes, fait de bonnes obfervations fur leur emploi, & il cite un exemple qui prouve que cet engrais eft non-feulement utile pour augmenter la production des grains, mais auffi pour faire croître plus promptement & plus vigoureufement les arbres, & en particulier les meûriers blancs. *Hiftoire Naturelle du Languedoc*, *tome I.*

(*d*) Œuvres de Paliffy, *Paris* 1777, *in-4°. pag.* 142 *jufqu'à* 184.

qualités se compensent, & font de deux terres stériles une terre féconde (*e*). Ce n'est pas que les sels, en petite quantité, ne puissent aider les progrès de la végétation, & en augmenter le produit; mais les effets du mélange convenable des terres sont indépendans de cette cause particulière; & ce seroit beaucoup accorder à l'opinion vulgaire, que d'admettre dans la marne des principes plus actifs pour la végétation que dans toute autre terre, puisque, par ellemême, la marne est d'autant

---

(*e*) » Entre les diverses couches que l'on perce en fouillant la terre, il en est plusieurs qui sont le plus heureusement & le plus prochainement disposées à la fécondité; il suffit, en les mélangeant, de les exposer aux influences de l'air & à l'aspect du ciel, pour les rendre végétales. . . . . telles sont non-seulement les marnes, mais les craies & les argilles, qui, par des mélanges appropriés aux différens sols, leur communiquent une force de végétation si vigoureuse & si durable . . . Dans ces dépôts précieux, que la Nature ne semble avoir cachés à quelque profondeur, que pour les réserver à nos besoins, sont amassés les élémens les plus précieux à l'espèce humaine. . . . N'allons donc plus, loin de la douce vue du ciel, arracher l'or du sein déchiré de la terre. . . . . Les vrais trésors sont sous nos pas; ce sont ces terres douces & fécondes qu'il faut apporter au jour, dont il faut couvrir nos champs, & qui vont renouveller un sol épuisé par nos déprédations, & languissant sous nos mains avides «. Extrait du *Systême de la fertilisation*, *par M. l'Abbé Bexon*, Ouvrage que j'ai déjà cité (*supplément, tome I*), comme offrant, dans sa briéveté, les vues les plus étendues & les plus profondes.

plus ſtérile, qu'elle eſt plus pure & plus approchante de la nature de la craie.

Comme les marnes ne ſont que des terres plus ou moins mélangées, & formées aſſez nouvellement par les dépôts & les ſédimens des eaux pluviales, il eſt rare d'en trouver à quelque profondeur dans le ſein de la terre; elles giſſent ordinairement ſous la couche de la terre végétale, & particuliérement au bas des collines & des rochers de pierres calcaires qui portent ſur l'argille ou le ſchiſte. Dans certains endroits, la marne ſe trouve en forme de noyaux ou de pelotes; dans d'autres, elle eſt étendue en petites couches horizontales ou inclinées ſuivant la pente du terrein; & lorſque les eaux pluviales, chargées de cette matiere, s'infiltrent à travers les couches de la terre, elles la dépoſent en forme de concrétions & de ſtalactites, qui ſont formées, de couches concentriques & irréguliérement groupées. Ces concrétions provenant de la craie & de la marne, ne prennent jamais autant de dureté que celles qui ſe forment dans les rochers de pierres calcaires dures; elles ſont auſſi plus impures; elles s'accumulent irréguliérement au pied des collines, pour y former des maſſes d'une ſubſtance à demi-pierreuſe, légère & poreuſe, à laquelle on donne le nom de *tuf*, qui ſouvent ſe trouve en couches aſſez épaiſſes & très étendues au bas des collines argilleuſes, couronnées de rochers calcaires.

C'eſt auſſi à cette même matiere crétacée & marneuſe, qu'on doit attribuer l'origine de toutes les incruſtations produites par les

eaux des fontaines, & qui ſont ſi communes dans tous les pays où il y a de hautes collines de craie & de pierres calcaires. L'eau des pluies, en filtrant à travers les couches de ces matieres calcaires, ſe charge des particules les plus tenues qu'elle ſoutient & porte avec elle quelquefois très loin; elle en dépoſe la plus grande partie ſur le fond & contre les bords des routes qu'elle parcourt, & enveloppe ainſi toutes les matieres qui ſe trouvent dans ſon cours; auſſi voit-on des ſubſtances de toute eſpèce & de toute figure revêtues & incruſtées de cette matiere pierreuſe, qui non-ſeulement en recouvrent la ſurface, mais ſe moulent auſſi dans toutes les cavités de leur intérieur; & c'eſt à cet effet, très ſimple, auquel on doit rapporter la cauſe qui produit ce que l'on appelle communément *pétrifications*, leſquelles ne diffèrent des incruſtations que par cette pénétration dans tous les vides & interſtices de l'intérieur des matieres végétales ou animales, à meſure qu'elles ſe décompoſent ou pourriſſent.

Dans les craies blanches & les marnes les plus pures, on ne laiſſe pas de trouver des différences aſſez marquées, ſur-tout pour les ſels qu'elles contiennent: ſi on fait bouillir quelque temps dans l'eau diſtillée une certaine quantité de craie, priſe au pied d'une colline ou dans le fond d'un vallon, & qu'après avoir filtré la liqueur, on la laiſſe évaporer juſqu'à ſiccité, on en retirera du nitre & un mucilage épais, d'un rouge brun; en certains lieux même le nitre eſt ſi abon-

dant dans cette ſorte de craie ou de marne, qui a ordinairement la forme de tuf, que l'on pourroit en tirer du ſalpêtre en très grande quantité, & qu'en effet on en tire bien plus abondamment des décombres ou des murs bâtis de ce tuf crétacé, que de toute autre matiere. Si l'on fait la même épreuve ſur la craie pelotonnée qui ſe trouve dans les fentes des rochers calcaires, & ſur-tout ſur ces maſſes de matiere molle & légère de fleur de craie dont nous avons parlé, au lieu de nitre on n'en retirera ſouvent que du ſel marin, ſans aucun mélange d'autre ſel, & en beaucoup plus grande quantité qu'on ne retire du nitre des tufs & des craies priſes dans les vallons, & ſous la couche de terre végétale; cette différence, aſſez ſinguliere, ne vient que de la différente qualité des eaux; car, indépendamment des matieres terreuſes & bitumineuſes qui ſe trouvent dans toutes les eaux, la plupart contiennent des ſels en aſſez grande quantité, & de nature différente, ſelon la différente qualité du terrein où elles ont paſſé; par exemple, toutes les eaux dont les ſources ſont dans la couche de terre végétale ou limonneuſe, contiennent une aſſez grande quantité de nitre : il en eſt de même de l'eau des rivieres & de la plupart des fontaines, au lieu que les eaux pluviales, les plus pures & recueillies en plein air avec précaution pour éviter tout mélange, donnent, après l'évaporation, une poudre terreuſe très fine, d'une ſaveur ſenſiblement ſalée, & du même goût que le ſel marin : il en eſt de même de la neige;

elle contient aussi du sel marin comme l'eau de pluie, sans mêlange d'autres sels, tandis que les eaux qui coulent sur les terres calcaires ou végétales, ne contiennent point de sel marin, mais du nitre. Les couches de marne, stratifiées dans les vallons, au pied des montagnes, sous la terre végétale, fournissent du salpêtre, parce que la pierre calcaire & la terre végétale, dont elles tirent leur origine, en contiennent. Au contraire, les pelotes qui se trouvent dans les fentes ou dans les joints de pierres, & entre les lits des bancs calcaires, ne donnent au lieu de nitre, que du sel marin, parce qu'elles doivent leur formation à l'eau pluviale, tombée immédiatement dans ces fentes, & que cette eau ne contient que du sel marin, sans aucun mêlange de nitre; au lieu que les craies, les marnes & les tufs amassés au bas des collines & dans les vallons, étant perpétuellement baignés par des eaux qui lavent à chaque instant la grande quantité de plantes dont la superficie de la terre est couverte, & qui arrivent par conséquent toutes chargées & imprégnées du nitre qu'elles ont dissous à la superficie de la terre; ces couches reçoivent le nitre d'autant plus abondamment, que ces mêmes eaux y demeurent sans écoulement, & presque stagnantes.





DE LA PIERRE CALCAIRE.

LA FORMATION des pierres calcaires eſt l'un des plus grands ouvrages de la Nature; quelque brutte que nous en paroît la matiere, il eſt aiſé d'y reconnoître une forme d'organiſation actuelle, & des traces d'une organiſation antérieure, bien plus complète, dans les parties dont cette matiere eſt originairement compoſée. Ces pierres ont en effet été primitivement formées du detriment des coquilles, des madrépores, des coraux, & de toutes les autres ſubſtances qui ont ſervi d'enveloppe ou de domicile à ces animaux infiniment nombreux, qui ſont pourvus des organes néceſſaires pour cette production de matiere pierreuſe : je dis que le nombre de ces animaux eſt immenſe, infini; car l'imagination même ſeroit épouvantée de leur quantité, ſi nos yeux ne nous en aſſuroient pas en nous démontrant leurs débris, réunis en grandes maſſes, & formant des collines, des montagnes & des terreins de pluſieurs lieues d'étendue. Quelle prodigieuſe pullulation ne doit-on pas ſuppoſer dans tous les animaux de ce genre? Quel nombre d'eſpèces ne faut-il pas compter, tant dans les coquillages & cruſtacées actuellement exiſtans, que pour ceux dont les eſpèces ne ſubſiſtent plus, & qui ſont encore beaucoup

plus nombreux ? Enfin, combien de temps & quel nombre de siècles n'est-on pas forcé d'admettre pour l'existence successive des unes & des autres ? Rien ne peut satisfaire notre jugement à cet égard, si nous n'admettons pas une grande antériorité de temps pour la naissance des coquillages avant tous les autres animaux, & une multiplication non interrompue de ces mêmes coquillages pendant plusieurs centaines de siècles; car toutes les pierres & craies disposées & déposées en couches horizontales par les eaux de la mer, ne sont en effet formées que de ces coquilles ou de leurs débris réduits en poudre; & il n'existe aucun autre agent, aucune autre puissance particulière dans la Nature, qui puisse produire la matière calcaire dont nous devons par conséquent rapporter la première origine à ces êtres organisés.

Mais, dans les amas immenses de cette matière, toute composée des débris des animaux à coquilles, nous devons d'abord distinguer les grandes couches qui sont d'ancienne formation, & en séparer celles qui, ne s'étant formées que des détrimens des premières, sont, à la vérité, d'une même nature, mais d'une date de formation postérieure; & l'on reconnoîtra toujours leurs différences par des indices faciles à saisir. Dans toutes les pierres d'ancienne formation, il y a toujours des coquilles ou des impressions de coquilles & de crustacées très évidentes, au lieu que, dans celles de formation moderne, il n'y a nul vestige,
nulle

nulle figure de coquilles. Ces carrières de pierres parafites, formées du détriment des premières, giffent ordinairement au pied ou à quelque diftance des montagnes & des collines, dont les anciens bancs ont été attaqués dans leur contour par l'action de la gelée & de l'humidité : les eaux ont enfuite entraîné & dépofé dans les lieux plus bas toutes les poudres & les graviers détachés des bancs fupérieurs ; & ces débris ftratifiés les uns fur les autres par le tranfport & le fédiment des eaux, ont formé ces lits de pierres nouvelles, où l'on ne voit aucune impreffion de coquilles, quoique ces pierres de feconde formation foient, comme la pierre ancienne, entièrement compofées de fubftance coquilleufe.

Et, dans ces pierres de formation fecondaire, on peut encore en diftinguer de plufieurs dates différentes, & plus ou moins modernes ou récentes ; toutes celles, par exemple, qui contiennent des coquilles fluviatiles, comme on en voit dans la pierre qui fe tire derriere l'Hôpital-général à Paris, ont été formées par des eaux vives & courantes long-temps après que la mer a laiffé notre continent à découvert ; & néanmoins la plupart des autres, dans lefquelles on ne trouve aucune de ces coquilles fluviatiles, font encore plus récentes. Voilà donc trois dates de formation bien diftinctes : la première & plus ancienne, eft celle de la formation des pierres dans lefquelles on voit des coquilles ou des impreffions de coquilles marines, & ces anciennes pierres ne préfentent jamais des

impressions de coquilles terrestres ou fluviatiles; la seconde formation est celle de ces pierres mêlées de petites *visses* & limaçons fluviatiles ou terrestres; & la troisième sera celle des pierres qui, ne contenant aucunes coquilles marines ou terrestres, n'ont été formées que des détrimens & des débris réduits en poussière des unes ou des autres (*a*).

(*a*) » N'y auroit-il pas des pierres de troisième, & peut-être de quatrième formation? les carrieres qui se trouvent dans les plaines, à de grandes distances des montagnes, & dont la pierre est si différente de celle d'ancienne formation, semblent annoncer plusieurs décompositions, & conséquemment plusieurs formations.

» Les carrieres de seconde formation, non-seulement ne sont pas aussi étendus que les anciennes carrieres, mais elles sont toujours placées au-dessous des montagnes dominantes; elles sont plus proches de la surface de la terre: leurs bancs réunis ont moins d'épaisseur que les carrieres de premiere formation. Ces carrieres, plus nouvelles, contiennent rarement plus d'un ou deux bancs; on en voit, comme celle d'Anières, à deux lieues de Dijon, sur la route d'Issurtille, où il n'y a qu'un seul banc de cinq à six toises d'épaisseur, sans aucuns lits, & presque sans joints perpendiculaires.

» La petite montagne où se trouve cette carrière, est plus basse que la chaîne qui traverse la Bourgogne du nord au sud; elle est isolée & séparée de cette chaîne par le vallon de Vanton.

» La carriere d'Issurtille ressemble beaucoup à celle d'Anières, excepté qu'elle a le grain moins fin; elle est de même dans un monticule, isolée & séparée de la grande chaîne par un vallon assez profond: il se trouve

Les lits de ces pierres de seconde formation, ne sont pas aussi étendus ni aussi épais que ceux des anciennes & premieres couches dont ils tirent leur origine, & ordinairement les pierres elles-mêmes sont moins dures, quoique d'un grain plus fin; souvent aussi elles sont moins pures, & se trouvent mélangées de différentes substances que l'eau a rencontrées & chariées avec la matière de la pierre (*b*). Ces lits de pierres nouvelles ne

---

dans cette pierre quelques cavités remplies d'un spath fort dur & transparent. La pierre d'Anières, qui est éloignée de trois lieues de celle-ci, n'offre pas les mêmes accidens; elle est d'une pâte plus douce, plus blanche & d'un grain plus fin : il n'y a aucun lit marqué dans la carriere d'Issurtille, où l'on coupe la pierre à volonté, de toute longueur & épaisseur.

» La carriere de Tonnère est située comme les deux précédentes : cette pierre a le grain encore plus fin, mais plus compact que celle des deux premieres.

» La carriere des Montots, située à Puligny, près de Clugny, est encore de même nature que les précédentes; elle est située au pied de la chaîne de montagne qui traverse la Bourgogne, mais elle n'est pas isolée : la pierre est rousse, parfaitement pleine, plus dure, mais d'un grain aussi fin que celle des carrieres précédentes; les bancs ont une très grande épaisseur, & elle est très propre pour la sculpture «. *Note communiquée par M. Dumorey, Ingénieur du Roi & en chef de la Province de Bourgogne.*

(*b*) Dans une carriere de cette espèce, dont la pierre est blanche & d'un grain assez fin, située à Condat, près d'Agen, on trouve non-seulement des pyrites, mais du

font, dans la réalité, que des dépôts semblables à ceux des incruftations, & chacune de ces carrières parafites doit être regardée comme une agrégation d'un grand nombre d'incruftations ou concrétions pierreufes, fuperpofées & ftratifiées les unes fur les autres. Elles prennent, avec le temps, plus ou moins de confiftance & de dureté, fuivant leur degré de pureté, ou felon les mé-

---

charbon de bois brûlé, qui a confervé fa nature de charbon; voici ce que m'en a écrit *M. de la Ville de La Cépède*, par fa lettre du 7 Novembre 1776. » La carriere de Condat, autant qu'on en peut juger, occupe un arpent de terre, & paroît s'étendre à une affez grande profondeur, quoiqu'elle n'ait été encore exploitée qu'à celle de deux ou trois toifes : les couches fupérieures font fort minces & divifées par un grand nombre de fentes perpendiculaires; elles font moins dures que celles qui font fituées plus bas; cette pierre ne contient aucune impreffion de coquilles, mais elle renferme plufieurs matieres hétérogènes, comme du filex entre les couches, & même dans les fentes perpendiculaires, des pyrites, qui font comme incorporées avec la fubftance de la pierre, & enfin des morceaux de charbon. Vous pourrez, Monfieur, voir par vous-même la maniere dont ces matieres étrangères y font renfermées, en jetant les yeux fur les morceaux de pierre que je vais avoir l'honneur de vous envoyer au jardin du Roi, & que vous m'aviez demandés. . J'ai trouvé auffi des pyrites enchaffées dans des pierres d'une carriere voifine de celle de Condat, ayant la même compofition intérieure, & ne contenant point de coquilles; ces deux carrieres occupent les deux côtés d'un très

langes qui ſont entrés dans leur compoſition. Il y a de ces concrétions, telles que les albâtres, qui reçoivent le poli; d'autres qu'on peut comparer à la craie par leur blancheur & leur légèreté; d'autres qui reſſemblent plus au tuf. Ces lits de pierre, de ſeconde & troiſième formation, ſont ordinairement ſéparés les uns des autres par des joints ou délits horizontaux aſſez larges, & qui ſont remplis d'une matière pierreuſe, moins pure & moins liée, que l'on nomme *Bouſin* (*c*),

---

petit vallon qui les ſépare, & ſont à-peu-près à la même hauteur..... & toutes deux ſont ſituées au bas de pluſieurs montagnes, dont les ſommets ſont compoſés de pierres calcinables d'ancienne formation, & d'un grain bien moins fin que celui des pierres de Condat, qui ſeules ont cette blancheur éclatante, & cette facilité à recevoir un beau poli, qui les fait employer à la place du marbre «.

(*c*) M. de la Hire fils a reconnu, dans une carriere peu fréquentée, proche la fauſſe-porte Saint-Jacques, dont toute la hauteur avoit peut-être vingt pieds, que toute cette hauteur n'étoit pas de pierre, mais étoit interrompue par des lits moins hauts que ceux de la pierre, & à-peu-près également horizontaux, & de la même couleur, mais d'une matiere beaucoup plus tendre, graſſe, & qui ne ſe durcit point à l'air comme fait la pierre tendre; on l'appelle *bouſin*. Il s'en trouve dans toutes les carrieres des environs de Paris: il faut, ſelon M. de la Hire, que des ravines d'eau ayant charié en certains temps, pendant un hiver, par exemple, différentes matieres qui ſe ſont arrêtées dans un fond; là, étant en repos, les plus

tandis que, dans les pierres de première formation, les délits horizontaux ſont étroits & remplis de ſpath. On peut encore remarquer que, dans les pierres de première formation, il y a plus de ſolidité, plus d'adhérence entre les grains, dans le ſens horizontal, que dans le ſens vertical; en ſorte qu'il eſt plus aiſé de les fendre ou caſſer verticalement qu'horizontalement, au lieu que, dans les pierres de ſeconde & troiſième formation, il eſt à-peu-près également aiſé de les travailler dans tous les ſens. Enfin, dans les pierres d'ancienne formation, les bancs ont d'autant plus d'épaiſſeur & de ſolidité qu'ils ſont ſitués plus bas, au lieu que les lits de formation moderne ne ſuivent aucun ordre, ni pour leur dureté, ni pour leur épaiſſeur. Ces différences, très apparentes, ſuffiſent pour qu'on puiſſe reconnoître & diſtinguer au premier coup-d'œil une carrière d'ancienne ou de nouvelle pierre.

Mais, outre ces couches de première, de ſeconde & de troiſième formation, dans leſquelles la pierre calcaire eſt en maſſes uniformes, ou par bancs compoſés de grains plus ou moins fins, on trouve en quelques

---

peſantes ſe ſont précipitées, & auront formé un lit de pierre, & les plus légères ſeront demeurées au-deſſus & auront fait le bouſin : une ſeconde ravine ſurvenue, pendant un autre hiver, ſur ces deux lits formés & deſſéchés, en aura fait deux autres pareils, & ainſi de ſuite juſqu'à ce que le fond, où tout s'aſſembloit, ait été comblé. *Hiſtoire de l'Académie des Sciences.*

endroits des amas entaſſés & très étendus de pierres arrondies & liées enſemble par un ciment pierreux, ou ſéparées par des cavités remplies d'une terre preſque auſſi dure que les pierres avec leſquelles elle fait maſſe continue, & ſi ſolide qu'on ne peut en détacher des blocs qu'au moyen de la poudre (*d*). Ces couches de pierres arrondies ſont

---

(*d*) » J'ai ſuivi, dit M. l'Abbé de Sauvages, une chaîne depuis Montmoirac juſqu'à Rouſſon, ce qui fait une étendue d'environ deux lieues ; elle ſe diſtingue des autres, par la forme de ſes pierres & par leur arrangement ; les rochers de ces montagnes & de ces côteaux ne ſont point par lits, ils ſont entiérement formés de tas immenſes de pierres à chaux de différentes groſſeurs, toutes arrondies, d'un grain extrêmement fin, ſerré, & ſi bien lié, qu'en choquant ces pierres, elles tintent pour l'ordinaire : celles qui ſe trouvent vers la ſurface du rocher, ſont peu liées entr'elles ; mais, pour peu qu'on creuſe, on trouve que tous les vides qui les ſéparent, ſont exactement remplis d'une terre dont le grain eſt plus groſſier que celui des pierres : cette terre a été ſi bien durcie, qu'elle ne fait, avec les pierres arrondies, qu'une même maſſe, dont on ne détache des blocs qu'au moyen de la mine.

» On voit, à la caſſure de ces rochers, que la terre, qui lie les différens morceaux, eſt par-tout rouſsâtre ; mais les morceaux eux-mêmes ſont de différentes couleurs, ce qui donneroit, ſi cette pierre étoit taillée & polie, une aſſez belle eſpèce de *brèche*.

» Ce rocher de cailloutages, connu à Alais ſous le nom d'*amenla*, eſt de la nature des pierres calcaires ou des marbres, & fait la plus excellente de toutes les chaux, d'une tenue prompte & très forte, & qu'on cherche pour

peut-être d'une date aussi nouvelle que celle des carrières parasites de dernière formation. La finesse du grain de ces pierres arrondies, leur résistance à l'action du feu, plus grande que celle des autres pierres à chaux, le peu

---

bâtir dans l'eau; cette chaux demande une plus longue cuite que les autres, sur-tout si on emploie les pierres détachées qui ont été long-temps exposées à l'air, ne fussent-elles que de la grosseur d'un œuf de poule; si on ne les casse en deux, on a beau les faire rougir dans le four à chaux pendant vingt-quatre heures, comme à l'ordinaire, elles sont trop réfractaires pour ce calciner; elles ne fusent point à l'eau, ou ne se détrempent jamais bien.

» Le rocher d'amenla ne va pas à une grande profondeur, comme ceux des autres chaînes; on en voit, dans quelques ravins, les fondemens ou la base, qui se trouve souvent mêlée de couches d'un rocher jaunâtre de pierre morte; ce rocher, sur lequel porte l'amenla, est fort commun dans tous les endroits par où passe notre chaîne; il est assez dur dans la carriere, mais il s'éclate & se calcine pour peu qu'il ait été à l'air, & cela parce qu'il est fort poreux, & qu'il n'est point pénétré des sucs pierreux : en conséquence, sa cassure est matte, & n'a point de ces grains luisans, qui sont communs à toutes les pierres à chaux; aussi, lorsqu'on les met cuire ensemble, ces pierres mortes ne donnent que de la terre....

» Ce rocher porte toutes les marques d'un bouleversement & d'un désordre qui a confondu les pierres avec les coquillages qu'on trouve indifféremment répandus dans toute l'épaisseur du rocher, & dans les endroits les plus profonds où sa base aboutit.

» C'est principalement de ce désordre & de la forme

de profondeur où ſe trouve la baſe de leurs amas ; la forme même de ces pierres, qui ſemble démontrer qu'elles ont été roulées, tout ſe réunit pour faire croire que ce ſont des blocs en débris de pierres plus ou moins

---

arrondie des pierres, que j'ai conjecturé, 1°. que la pétrification des morceaux arrondis du rocher d'amenla & des coquillages qui s'y trouvent mêlés, eſt de beaucoup antérieure à celle de la terre qui les lie les uns avec les autres; 2°. que tout le rocher eſt étranger, pour ainſi dire, dans la place qu'il occupe; 3°. que les pierres d'amenla paroiſſent s'être arrondies en roulant confuſément les unes ſur les autres, de la même façon que les galets de la mer ou des rivieres : qu'on examine les raiſons que j'en rapporte, pour juger ſi je fais des ſuppoſitions trop violentes.

1°. La terre, qui lie les pierres d'amenla de différentes couleurs, eſt elle-même d'une couleur toujours uniforme, & d'un grain plus groſſier; cette terre n'eſt jamais ſi bien pétrifiée qu'à la fin elle ne ſe gerce & ne ſe calcine à l'air lorſqu'elle y a reſté long-temps expoſée; auſſi la ſurface des rochers d'amenla, où l'on n'a pas touché, eſt toute ſoulevée en morceaux détachés, tandis que les pierres arrondies, ou l'amenla proprement dit, reſte entier & n'en devient que plus dur. ...

» C'eſt à cette cauſe qu'il faut attribuer la facilité que les couches d'un rocher ont de ſe ſéparer les unes des autres, & c'eſt ce qui me fait conclure que notre rocher eſt le produit de deux pétrifications faites en des temps différens, d'abord celle des pierres arrondies ou des amenlas, & enſuite celle de la terre qui les lie.

2°. Dans la caſſure d'un bloc, compoſé de pluſieurs

anciennes, lesquels ont éte arrondis par le frottement, & ensuite liés ensemble par une terre mêlée d'une assez grande quantité de substance spathique, pour se durcir & faire corps avec ces pierres.

---

amenlas liés par une terre durcie, j'ai vu souvent des veines blanches de suc pierreux qui traversent un morceau arrondi d'amenla; mais ces veines ne s'étendent point au-delà dans la terre pétrifiée, qui n'est veinée dans aucun endroit : la veine du caillou n'a point de suite, elle se termine nettement à ses bords; c'est ce que j'ai remarqué depuis dans un grand nombre de ces espèces de marbre appelés *brèches*, qui sont dans le cas de nos amenlas.

» Cette observation prouve non-seulement que la pétrification de nos pierres arrondies & de la terre qui les lie, n'a pas été faite ni dans un même lieu, ni dans un même temps, car autrement la veine blanche traverseroit indifféremment tout le bloc, & passeroit de la pierre arrondie dans la terre qui est durcie autour; mais elle indique encore que les pierres d'amenla, aujourd'hui arrondies, & probablement anguleuses autrefois, sont des morceaux détachés d'une plus grosse masse, parce que, dans tous les rochers à chaux traversés par des veines de suc pierreux, ces veines parcourent une assez grande étendue avant de se terminer, & elles ne se terminent communément qu'en s'amortissant en une pointe insensible, qui se perd dans le rocher : les veines ne sont coupées nettement & avec toute leur largeur, que dans les morceaux détachés; c'est ce qu'on voit au moins tous les jours dans nos rochers à chaux & dans tous les marbres veinés : nos amenlas seroient-ils les seuls exceptés de la

Nous devons encore citer ici d'autres pierres en blocs, qui d'abord étoient liées ensemble par des terres durcies, & qui se sont ensuite séparées lorsque ce ciment terreux a été dissous ou délayé par les élémens hu-

---

loi commune? Les veines, tant celles des morceaux qui sont détachés, que celles des morceaux qui sont liés en un bloc, montrent qu'ils ont fait partie d'un autre rocher, & que ces morceaux n'ont point toujours été isolés : ceux qui sont accoutumés à voir les pierres en Philosophes, & qui en ont beaucoup manié le marteau à la main, sentiront mieux que les autres la force de cette preuve.

» 3°. Les coquillages fossiles de cette chaîne, sont partout confondus avec la pierre d'amenla, jusqu'à la pierre morte qui leur sert de base; mais ils ne vont point au-delà, ce qui est une assez forte présomption pour croire que les coquillages & les amenlas ont été portés, ou plutôt roulés d'ailleurs sur ce terrein, & qu'ils sont, pour ainsi dire, dépaysés.

» 4°. Nos amenlas sont arrondis comme les galets de rivieres; ils ne sont que de la grosseur des pierres qu'elles entraînent; ils sont enfin de grains & de couleurs différentes : peut-on méconnoître, à ces caracteres, un ramassis de pierres qui ont appartenu originairement à différens rochers de montagnes éloignées les unes des autres? Ces pierres ont été entraînées dans un même endroit, loin de leur premiere place, comme celles qu'on trouve dans les lits des torrens, des rivieres, ou sur le rivage de la mer.

» Ce que je viens de dire indique déjà que l'état primitif de nos amenlas étoit d'être anguleux, & que leur

mides : on trouve, dans le lit de plusieurs rivières, un très grand nombre de ces pierres calcaires arrondies en petit ou gros volume, & à des distances considérables des montagnes dont elles sont descendues (*e*).

---

forme arrondie est l'effet du frottement qu'ils ont éprouvé en roulant.

» On peut cependant objecter contre ce fait, que je prétends établir, que la rondeur de ces pierres peut tenir à d'autres causes ; que les géodes, par exemple, & presque tous les cailloux de pierre à fusil sont naturellement arrondis, sans qu'on puisse raisonnablement attribuer cette forme à aucun frottement, parce que ces dernieres pierres, en particulier, ont une croûte blanchâtre & opaque, qui semble avoir toujours terminé leur surface, sans avoir souffert aucune altération.

» Mais je demanderai, sur cela, si cette croûte se trouvoit enclavée dans quelques-uns de ces cailloux, si elle paroissoit visiblement plus usée dans certains côtés plus exposés que dans d'autres qui le sont moins, la preuve ou la présomption du frottement ou du roulement ne seroit-elle pas bien forte ? Heureusement nous l'avons toute entiere pour nos amenlas, & nous la trouvons d'une maniere incontestable dans les coquilles fossiles de cette chaîne, qui ont sans doute éprouvé une agitation commune avec les autres pierres qui la composent.

» En effet, la plupart des huîtres de cette chaîne se sont arrondies, leurs angles les plus saillans ont été emportés, &c. &c. « *Mémoire de M. de Sauvages, dans ceux de l'Académie Royale des Sciences de Paris, année* 1746, *page* 723 *jusqu'à* 728.

(*e*) Dans le Rhône & dans les rivieres & ruisseaux qui

Et c'eſt à cette même interpoſition de matière terreuſe entre ces blocs en débris, qu'on doit attribuer l'origine des pierres trouées qu'on rencontre ſi communément dans les petites gorges & vallons, où les eaux ont autrefois coulé en ruiſſeaux, qui depuis ont tari ou ne coulent plus que pendant une partie de l'année; ces eaux ont peu-à-peu délayé la terre contenue dans tous les intervalles de la maſſe de ces pierres, qui ſe préſentent actuellement avec tous leurs vides, ſouvent trop grands pour qu'elles puiſſent être employées dans la maçonnerie. Ces pierres à grands trous ne peuvent auſſi être taillées régulièrement; elles ſe briſent ſous le marteau, & tiennent ordinairement plus ou moins de la mauvaiſe qualité de la *roche morte*, qui ſe diviſe par écailles ou en morceaux irréguliers; mais, lorſque ces pierres ne ſont percées que de petits trous de quelques lignes de diamètre, on les préfère pour bâtir, parce qu'elles ſont plus légères, & qu'elles reçoivent & ſaiſiſſent mieux le mortier que les pierres pleines.

Il y a, dans le genre calcaire, comme dans le genre vitreux, des pierres vives & d'autres qu'on peut appeller mortes, parce qu'elles ont perdu les principes de leur ſolidité, & qu'elles ſont en partie décompoſées;

---

deſcendent du mont Jura, dont tous les contours ſont de pierres calcaires, juſqu'à une grande hauteur, on trouve une très grande quantité de ces pierres calcaires arrondies, à pluſieurs lieues de diſtance de ces montagnes.

ces roches mortes se trouvent le plus souvent au pied des collines, & environnent leur base à quelques toises de hauteur & d'épaisseur, au-delà desquelles on trouve la roche vive sur le même niveau; ce qui suffit pour démontrer que cette roche, aujourd'hui morte, étoit jadis aussi vive que l'autre, mais qu'étant exposée aux impressions de l'air, de la gelée & des pluies, elle a subi les différentes altérations qui résultent de leur action long-temps continuée, & qui tendent toutes à la désunion de leurs parties constituantes, soit en interrompant leur continuité, soit en décomposant leur substance.

On voit déjà que, quoiqu'en général toutes les pierres calcaires aient une première origine commune, & que toutes soient essentiellement de la même nature, il y a de grandes différences entr'elles pour les temps de leur formation, & une diversité encore plus grande dans leurs qualités particulières. Nous avons parlé des différens degrés de leur dureté, qui s'étendent de la craie jusqu'au marbre: la craie, dans ses couches supérieures, est souvent plus tendre que l'argille sèche; & le marbre le plus dur ne l'est jamais autant, à beaucoup près, que le quartz ou le jaspe: entre ces deux extrêmes, on trouve toutes les nuances du plus ou moins de dureté dans les pierres calcaires, soit de première, soit de seconde ou de troisième formation; car, dans ces dernières carrières, on rencontre quelquefois des lits de pierre aussi dure que dans les couches anciennes, comme la pierre de *liais*, qui se tire dans les environs

de Paris, & dont la dureté vient de ce qu'elle eſt ſurmontée de pluſieurs bancs d'autres pierres, dont elle a reçu les ſucs pétrifians.

Le plus ou moins de dureté des pierres dépend de pluſieurs circonſtances, dont la première eſt celle de leur ſituation au-deſſous d'une plus ou moins grande épaiſſeur d'autres pierres ; & la ſeconde, la fineſſe des grains & la pureté des matières dont elles ſont formées : leur force d'affinité s'étant exercée avec d'autant plus de puiſſance, que la matière étoit plus pure, & que les grains ſe ſont trouvés plus fins, c'eſt à cette cauſe qu'il faut attribuer la première ſolidité de ces pierres ; & cette ſolidité ſe ſera enſuite fort augmentée par les ſucs pierreux continuellement infiltrés des bancs ſupérieurs dans les inférieurs. Ainſi, c'eſt à ces cauſes, toutes deux évidentes, qu'on doit rapporter les différences de la dureté de toutes les pierres calcaires pures ; car nous ne parlons pas encore ici de certains mélanges hétérogènes qui peuvent augmenter leur dureté : le fer, les autres minéraux métalliques, & l'argille même, produiſent cet effet lorſqu'ils ſe trouvent mêlés avec la matière calcaire en proportion convenable (*f*).

(*f*) Il eſt à propos de remarquer qu'il y a certains foſſiles qui procurent aux pierres une plus grande dureté que celle qui leur eſt propre, lorſqu'ils ſe trouvent mêlés dans une certaine proportion avec les matieres lapidifiques, telles ſont les terres minérales ferrugineuſes, limonneuſes, argilleuſes, &c. qui, quoique d'un autre gen-

Une autre différence qui, sans être essentielle à la nature de la pierre, devient très importante pour l'emploi qu'on en fait, c'est de résister ou non à l'action de la gelée : il y a des pierres qui, quoiqu'en apparence d'une consistance moins solide que d'autres, résistent néanmoins aux impressions du plus grand froid, & d'autres, qui malgré leur dureté & leur solidité apparente, se fendent & tombent en écailles plus ou moins promptement, lorsqu'elles sont exposées aux injures de l'air. Ces pierres *gelisses* doivent être soigneusement rejetées de toutes les constructions exposées à l'air & à la gelée ; néanmoins elles peuvent être employées dans celles qui en sont à l'abri. Ces pierres commencent par se fendre, s'éclater en écailles, & finissent par se réduire, avec le temps, en graviers & en sables (*g*).

---

re, s'unissent entr'elles ; c'est ainsi que le mortier, fait avec de gros sable vitrifiable & de la chaux, a plus de force, plus de cohésion, que celui dans lequel il n'est entré que de la chaux & du gravier calcaire, & j'ai éprouvé plusieurs fois que de la chaux vive, fondue dans des vaisseaux de verre, s'attachoit si fortement à leurs parois, qu'il étoit impossible de les nettoyer & de l'en séparer qu'avec l'eau-forte ; c'est pour cela que les pierres rousses, jaunes, grises, noires, rouges, bleuâtres, &c. & tous les marbres, sont ordinairement toujours plus durs que les pierres blanches. *Note communiquée par M. Nadault.*

(*g*) M. Dumorey, habile Ingénieur & constructeur très expérimenté, m'a donné quelques remarques sur ce sujet :

On

On reconnoîtra donc les pierres gelisses aux caractères, ou plutôt aux défauts, que je vais indiquer: elles sont ordinairement moins pesantes (*h*) & plus poreuses que les autres; elles s'imbibent d'eau beaucoup plus aisément: on n'y voit pas ces points brillans

---

» J'ai, m'a t-il dit, constamment observé que les pierres gelisses se fendent parallèlement à leur lit de carriere, & très rarement dans le sens vertical : celle dont le grain est lisse & luisant, est plus sujette à geler que la pierre dont le grain paroît rond, ou plutôt *grenu*.

» On peut tenir pour certain que plus le grain de la pierre est applati & luisant dans ses fractures, & plus cette pierre est gelisse : toutes les carrieres de Bourgogne, que j'ai observées, portent ce caractere; il est sur-tout très sensible dans celles où il se trouve entre plusieurs bancs gelisses un seul qui soit exempt de ce défaut, comme on peut l'observer à la carrière de Saint Siméon, à la porte d'Auxerre, & dans les carrieres de Givry, près Châlon-sur-Saône, où la pierre, qui reçoit le poli, gèle, & celle dont le grain est rond & ne peut se polir, ne gèle point. Je présume que cette différence vient de ce que l'expansion de l'eau gelée se fait plus aisément entre les interstices des grains de la pierre, qu'elle ne peut se faire entre les lames de celle qui est formée par des couches horizontales très minces, ce qui les rend luisantes & naturellement polies dans leurs fractures «.

(*h*) Le poids des pierres calcaires les plus denses, n'excède guère deux cens livres le pied cube, & celui des moins denses cent soixante-quinze livres; toutes les pierres gelisses approchent plus de cette derniere limite que de la premiere.

qui, dans les bonnes pierres, sont les témoins du spath ou suc lapidifique dont elles sont pénétrées ; car la résistance qu'elles opposent à l'action de la gelée, ne dépend pas seulement de leur tissu plus serré, puisqu'il se trouve aussi des pierres légères & très poreuses qui ne sont pas gelisses, & dont la cohérence des grains est si forte, que l'expansion de l'eau gelée dans leurs interstices n'a pas assez de force pour les désunir, tandis que, dans d'autres pierres plus pesantes & moins poreuses, cet effet de la gelée est assez violent pour les diviser, & même pour les réduire en écailles & en sables.

Pour expliquer ce fait, auquel peu de gens ont fait attention, il faut se rappeler que toutes les pierres calcaires sont composées ou des détrimens des coquilles, ou des sables & graviers provenans des débris des pierres précédemment formées de ces mêmes détrimens liés ensemble par un ciment, qui n'est lui-même qu'un extrait de ce qu'il y a de plus homogène & de plus pur dans la matière calcaire : lorsque ce suc lapidifique en a rempli tous les interstices, la pierre est alors aussi dense, aussi solide & aussi pleine qu'elle peut l'être ; mais, quand ce suc lapidifique, en moindre quantité, n'a fait que réunir les grains sans remplir leurs intervalles, & que les grains eux-mêmes n'ont pas été pénétrés de cet élément pétrifiant, qu'enfin ils n'ont pas encore été pierre compacte, mais une simple craie ou poussière de coquilles, dont la cohésion est foible, l'eau se glaçant dans tous les petits vides de ces pier-

res qui s'en imbibent aisément, rompt tout aussi aisément les liens de leur cohésion, & les réduit en assez peu de temps en écailles & en sables; tandis qu'elle ne fait aucun effet, avec les mêmes efforts, contre la ferme cohérence des pierres, toutes aussi poreuses, mais dont les grains, précédemment pétrifiés, ne peuvent ni s'imbiber, ni se gonfler par l'humidité, & qui, se trouvant liés ensemble par le suc pierreux, résistent, sans se désunir, à la force expansive de l'eau qui se glace dans leurs interstices (*i*).

(*i*) Les différens degrés de dureté des pierres, & la résistance, plus ou moins grande, qu'elles opposent à l'effet de la gelée, ne dépendent pas toujours de leur densité; il y a des pierres très pesantes & très dures, dont le grain est très fin, telles que l'albâtre, les marbres blancs, qui sont cependant très tendres: il y en a d'autres à gros grains aussi très compactes, dans lesquelles on apperçoit même quantité de facettes brillantes, mais qui cependant n'ont qu'une médiocre dureté, & que la gelée fait éclater lorsqu'elles s'y trouvent exposées avant que d'avoir été suffisamment desséchées..... Les pierres que la gelée fait éclater s'imbibent d'eau & sont poreuses; mais ce n'est pas seulement parce qu'elles sont poreuses que la gelée les décompose avec le temps, il s'en trouve qui le sont autant que les pierres ponces, & qui résistent cependant, comme celles-ci, aux plus fortes gelées, parce que la qualité du gravier dont elles sont formées, & du ciment qui les lie, est telle que la force d'expansion de l'eau gelée dans leurs interstices, n'en peut forcer la résistance; les pierres que la gelée fait fendre &

En obſervant la compoſition des pierres dans les couches d'ancienne formation, nous reconnoîtrons, à n'en pouvoir douter, que ces couches, pour la plupart, ſont compoſées

---

éclater, ou ſont produites par une terre crétacée, qui n'a d'autre adhérence que celle que lui procure le deſſéchement & la juſte poſition de ſes parties conſtituantes, & dont le grain n'eſt preſque point apparent, ou elles ſont formées de graviers extrêmement fins roulés & arrondis, qui, vus de près, reſſemblent à des œufs de poiſſon unis par une pouſſiere pierreuſe, ce qui a fait donner à ces ſortes de pierres le nom d'*ammites*; elles ſont ordinairement blanches, toujours tendres, leur caſſure eſt matte & ſans points brillans, &, à ces caractères, on diſtinguera d'une maniere sûre les pierres que la gelée fait éclater de celles qui y réſiſtent. . . . Ces pierres ſont formées ou de matieres lapidifiques décompoſées, mais qui ne ſont pas liées par le ſuc pierreux, ou de matieres propres en effet à entrer dans la compoſition des pierres, mais qui n'ont pas encore été pierres, qui n'ont pas paſſé de la pierre au gravier, & du gravier à la pierre. . . . Les pierres, au contraire, qui réſiſtent à la gelée, ſont ordinairement dures, ſouvent aigres & caſſantes; leurs molécules ſont ſerrées & très adhérentes; &, ſoit que leur coupe ou caſſure ſoit liſſe ou grenue, elles ſont toujours parſemées de points brillans; mais ces pierres ne ſont telles que parce qu'elles ſont compoſées de matieres combinées depuis long-temps ſous cette forme; & parce qu'elles ne ſont qu'un amas de graviers qui ont été pierres, liés par des concrétions de même nature, plus pures & plus homogènes encore que ces mêmes graviers. *Note communiquée par M. Nadault.*

de graviers, c'eſt-à-dire, de débris d'autres pierres encore plus anciennes, & qu'il n'y a guère que les couches de craie qu'on puiſſe regarder comme produites immédiatement par les détrimens des coquilles. Cette obſervation ſemble reculer encore de beaucoup la date de la naiſſance des animaux à coquilles, puiſqu'avant la formation de nos rochers calcaires, il exiſtoit déjà d'autres rochers de même nature, dont les débris ont ſervi à leur conſtruction ; ces débris ont quelquefois été tranſportés ſans mêlange, par le mouvement des eaux, d'autres fois ils ſe ſont trouvés mêlés de coquilles; ou bien les graviers & les coquilles auront été dépoſés par lits alternatifs, car les coquilles ſont rarement diſperſées dans toute la hauteur des bancs calcaires ; ſouvent, ſur une douzaine de ces bancs, tous poſés les uns ſur les autres, il ne s'en trouvera qu'un ou deux qui contiennent des coquilles, quoique l'argille, qui d'ordinaire leur ſert de baſe, ſoit mêlée d'un très grand nombre de coquilles diſperſées dans toute l'étendue de ſes couches, ce qui prouve que, dans l'argille, où l'eau, n'ayant pas pénétré, n'a pu les décompoſer, elles ſe ſont mieux conſervées que dans les couches de matière calcaire où elles ont été diſſoutes, & ont formé ce ſuc pétrifiant qui a rempli les pores des bancs inférieurs, & a lié les grains de la pierre qui les compoſe.

Car c'eſt à la diſſolution des coquilles & des pouſſières de craie & de pierre, qu'on doit attribuer l'origine de ce ſuc pétriſiant ; & il n'eſt pas néceſſaire d'admettre dans ce

liquide des qualités semblables à celle des sels, comme l'ont imaginé quelques Physiciens (*k*) pour expliquer la dureté que ce suc donne aux corps qu'il pénètre ; on pèche toujours en Physique lorsqu'on multiplie les causes sans nécessité, car il suffit ici de considérer que ce liquide ou suc pétrifiant, n'est que de l'eau chargée des molécules les plus fines de la matière pierreuse, & que ces molécules, toutes homogènes & réduites à la plus grande ténuité, venant à se réunir par leur force d'affinité, forment elles-mêmes une matière homogène, transparente & assez dure, connue sous le nom de *spar* ou *spath calcaire*, & que, par la même raison de leur extrême ténuité, ces molécules peuvent pénétrer tous les pores des matières calcaires qui se trouvent au-dessous des premiers lits dont elles découlent ; qu'enfin & par conséquent elles doivent augmenter la densité & la dureté de ces pierres, en raison de la quantité de ce suc qu'elles auront reçu dans leurs pores. Supposant donc que le banc supérieur, imbibé par les eaux, fournisse une

---

(*k*) Il y a, dit M. l'Abbé de Sauvages, une grande analogie entre les sucs pierreux & les sucs salins, ou les sels proprement dits. . . . Nos sucs pierreux ne faisoient-ils pas eux-mêmes la base de différens sels neutres ? . . . De même que les sels rendent plus fermes & plus inaltérables les parties des animaux ou des végétaux qu'ils pénètrent, ainsi, les sucs pierreux, en s'insinuant dans les craies & les terres, les rendent plus solides, &c. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1746, p. 733.

certaine quantité de ces molécules pierreuſes, elles deſcendront par ſtillation, & ſe fixeront en partie dans toutes les cavités & les pores des bancs inférieurs, où l'eau pourra les conduire & les dépoſer : & cette même eau, en traverſant ſucceſſivement les bancs, & détachant par-tout un grand nombre de ces molécules, diminue la denſité des bancs ſupérieurs, & augmente celle des bancs inférieurs.

Le dépôt de ce liquide pétrifiant ſe fait par une criſtalliſation plus ou moins parfaite, & ſe manifeſte par des points plus ou moins brillans, qui ſont d'autant plus nombreux que la pierre eſt plus pétrifiée, c'eſt-à-dire, plus intimement & plus pleinement pénétrée de cette matière ſpatique ; & c'eſt par la raiſon contraire qu'on ne voit guère de ces points brillans dans les premiers lits des carrières qui ſont à découvert, & qu'il n'y en a qu'un petit nombre dans ces premiers lits lorſqu'ils ſont recouverts de ſables ou de terres, tandis que, dans les lits inférieurs, la quantité de cette ſubſtance ſpathique & brillante, ſurpaſſe quelquefois la première matière pierreuſe. Dans cet état, la pierre eſt vive & réſiſte aux injures des élémens & du temps, la gelée ne peut en altérer la ſolidité ; au lieu que la pierre eſt morte dès qu'elle eſt privée de ce ſuc, qui ſeul entretient ſa force de réſiſtance à l'action des cauſes extérieures : auſſi tombe-t-elle avec le temps en ſables & en pouſſières, qui ont beſoin de nouveaux ſucs pour ſe pétrifier.

On a prétendu que la criſtalliſation en

rhombes étoit le caractère spécifique du spath calcaire, sans faire attention que certaines matières vitreuses ou métalliques & sans mêlange de substance calcaire, sont cristallisées de même en rhombes, & que, d'ailleurs, quoique le spath calcaire semble affecter de préférence la figure rhomboïdale, il prend aussi des formes très différentes; & nos *Cristallographes*, en voulant emprunter des Géomètres la manière dont un rhombe peut devenir un octaèdre, une pyramide & même une lentille (parce qu'il se trouve du spath lenticulaire), n'ont fait que substituer des combinaisons idéales aux faits réels de la Nature. Il en est de cette cristallisation en rhombe comme de toutes les autres; aucune ne fera jamais un caractère spécifique, parce que toutes varient, pour ainsi dire, à l'infini, & que non-seulement il n'y a guère de formes de cristallisation qui ne soient communes à plusieurs substances de nature différente, mais que réciproquement il y a peu de substances de même nature qui n'offrent différentes formes de cristallisation, témoin la prodigieuse variété de formes des spaths calcaires eux-mêmes. En sorte qu'il seroit plus que précaire d'établir des différences ou des ressemblances réelles & essentielles, par ce caractère variable & presque accidentel.

Ayant examiné les bancs de plusieurs collines de pierre calcaire, j'ai reconnu presque par tout que le dernier banc, qui sert de base aux autres, & qui porte sur la glaise, contient une infinité de particules spathiques brillantes, & beaucoup de cristallisations de spath en

en affez grands morceaux ; en forte que le volume de ces dépôts du fuc lapidifique, eft plus confidérable que le volume de la première matière pierreufe dépofée par les eaux de la mer ; fi l'on fépare les parties fpathiques, on voit que l'ancienne matière pierreufe n'eft que du gravier calcaire, c'eft-à-dire, des détrimens de pierre encore plus ancienne que celle de ce banc inférieur, qui néanmoins a été formé le premier dans ce lieu par les fédimens des eaux : il y a donc eu d'autres rochers calcaires qui ont exifté dans le fein de la mer, avant la formation des rochers de nos collines, puifque les bancs, fitués au-deffous de tous les autres bancs, ne font pas fimplement compofés de coquilles, mais plutôt de gravier & d'autres débris de pierres déjà formées. Il eft même affez rare de trouver dans ce dernier banc quelques veftiges de coquilles ; & il paroît que ce premier dépôt des fédimens ou du tranfport des eaux, n'eft qu'un banc de fable & de gravier calcaire, fans mélange de coquilles, fur lequel les coquillages vivans fe font enfuite établis, & ont laiffé leurs dépouilles, qui bientôt auront été mêlées & recouvertes par d'autres débris pierreux amenés & dépofés comme ceux du premier banc ; car les coquilles, comme je viens de le dire, ne fe trouvent pas dans tous les bancs, mais feulement dans quelques-uns ; & ces bancs coquilleux font, pour ainfi dire, interpofés entre les autres bancs, dont la pierre eft uniquement compofée de graviers & de détrimens pierreux.

Par ces conſidérations, tirées de l'inſpection même des objets, ne doit-on pas préſumer, comme je l'ai ci-devant inſinué, qu'il a fallu plus de temps à la Nature que je n'en ai compté pour la formation de nos collines calcaires, puiſqu'elles ne ſont que les décombres immenſes de ſes premieres conſtructions dans ce genre; ſeulement on pourroit ſe perſuader que les matériaux de ces anciens rochers qui ont précédé les nôtres, n'avoient pas acquis dans l'eau de la mer la même dureté que celle de nos pierres, & que, par leur peu de conſiſtance, ils auront été réduits en ſable & tranſportés aiſément par le mouvement des eaux. Mais cela ne diminue que de très peu l'énormité du temps, puiſqu'il a fallu que ces coquillages ſe ſoient habitués, & qu'ils aient vécu & ſe ſoient multipliés ſans nombre, avant d'avoir péri ſur les lits où leurs dépouilles giſſent aujourd'hui en bancs d'une ſi grande étendue, & en maſſes auſſi prodigieuſes. Ceci même peut encore ſe prouver par les faits (*l*); car on trouve des

---

(*l*) On trouve, au ſommet de la plupart des plus hautes montagnes des Cevennes, des grands bancs de roches calcaires tous parſemés de coquillages.... Ces bancs de roches calcaires, ſouvent appuyés ſur d'autres bancs conſidérables de ſchiſtes ou roches ardoiſées, qui ne ſont autre choſe que des vaſes argilleuſes ou des limons plus ou moins pétrifiés.... Ces bancs de ſchiſte faiſoient autrefois un fond de mer.... Mais un fait, qui ſurprendra plus d'un Naturaliſte, c'eſt qu'il eſt des endroits où, au-deſſous de ces bancs de ſchiſte, il s'en trouve un ſecond

bancs entiers quelquefois épais de plusieurs pieds, composés en totalité d'une seule espèce de coquillages, dont les dépouilles sont toutes couchées sur la même face & au même niveau; cette régularité dans leur position, & la présence d'une seule espèce, à l'exclusion de toutes les autres, semblent démontrer que ces coquilles n'ont pas été amenées de loin par les eaux, mais que les bancs où elles se trouvent se sont formés sur le lieu même, puisqu'en supposant les coquilles transportées, elles se trouveroient mêlées d'autres coquilles, & placées réguliérement en tous sens avec les débris pierreux amenés en même temps, comme on le voit dans plusieurs autres couches de pierre. La plupart de nos collines ne se sont donc pas formées par des dépôts successifs amenés par un mouvement uniforme & constant; il faut nécessairement admettre des repos dans ce grand travail, des intervalles considérables

---

de roche calcaire d'une couleur différente du premier, & dont les incrustations testacées ne paroissent pas les mêmes.

Comment concevoir que la mer ait pu produire, dans les mêmes parages, une espèce de coquillages dans un temps & une autre espèce dans un autre? Et comment pourroit-on comprendre que la mer a pu déposer ses vases sur un fond de rochers calcaires, sans présumer en même temps que la mer a couvert ces endroits à deux reprises différentes & fort éloignées l'une de l'autre? *Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Gensanne, tome I, pages 260 & 261.*

de temps entre les dattes de la formation de chaque banc, pendant lesquels intervalles certaines espèces de coquillages auront habité, vécu, multiplié sur ce banc, & formé le lit coquilleux qui le surmonte : il faut accorder encore du temps, pour que d'autres sédimens de graviers & de matieres pierreuses aient été transportées & amenées par les eaux, pour recouvrir ce dépôt de coquilles.

En ne considérant la Nature qu'en général, nous avons dit que soixante-seize mille ans d'ancienneté suffisoient pour placer la suite de ses plus grands travaux sur le globe terrestre ; & nous avons donné la raison pour laquelle nous nous sommes restreints à cette limite de durée, en avertissant qu'on pourroit la doubler & même la quadrupler si l'on vouloit se trouver parfaitement à l'aise, pour l'explication de tous les phénomènes. En effet, lorsqu'on examine en détail la composition de ces mêmes ouvrages, chaque point de cette analyse augmente la durée & recule les limites de ce temps, trop immense pour l'imagination, & néanmoins trop court pour notre jugement.

Au reste, la pétrification a pu se faire au fond de la mer, tout aussi facilement qu'elle s'opère à la surface de la terre ; les marbres qu'on a tirés sous l'eau, vers les côtes de Provence, les albâtres de Malte, les pierres des Maldives (*m*), les rochers calcaires durs

(*m*) On tire cette pierre de la mer en tel volume que l'on veut, elle est polie & de bel emploi..... Et la

qui ſe trouvent ſur la plûpart des hauts-fonds dans toutes les mers, ſont des témoins irrécuſables de cette pétrification ſous les eaux : le doute de quelques Phyſiciens à cet égard, étoit fondé ſur ce que le ſuc pétrifiant ſe forme ſous les yeux par la ſtillation des eaux pluviales dans nos collines calcaires, dont les pierres ont acquis, par un deſſéchement, leur ſolidité & leur dureté; au lieu que, dans la mer, ils préſumoient qu'étant toujours pénétré d'humidité, ces mêmes pierres ne pouvoient acquérir le dernier degré de leur conſiſtance; mais, comme je viens de le dire, cette préſomption eſt démentie par les faits : il y a des rochers au fond des eaux tout auſſi durs que ceux de nos terres les plus sèches; les amas de graviers ou de coquilles d'abord pénétrés d'humidité, & ſans ceſſe baignés par les eaux, n'ont pas laiſſé de ſe durcir avec le temps par le ſeul rapprochement & la réunion de leurs parties ſolides; plus elles ſe ſeront rapprochées, plus elles auront exclu les par-

maniere dont ces Inſulaires l'enlèvent, eſt aſſez ingénieuſe; ils prennent des madriers & plateaux de bois de *Candon*, qui eſt auſſi léger que le liége, & ils les joignent enſemble pour en former un gros volume; ils y attachent un cable, dont ils portent, en plongeant, l'autre extrémité pour attacher la pierre qu'ils veulent enlever; &, comme ces blocs ſont iſolés & ne ſont point adhérens par leur baſe, le volume de ce bois léger enlève la maſſe peſante de la pierre. *Voyage de François Pyrard de Laval. Paris* 1719, *tome I*, *page* 135.

ties humides; le suc pétrifiant distillant continuellement de haut en bas, aura, comme dans nos rochers terrestres, achevé de remplir les interstices & les pores des bancs inférieurs de ces rochers sou-marins : on ne doit donc pas être étonné de trouver au fond des mers, à de très grandes distances de toute terre, de trouver, dis-je, avec la sonde des graviers calcaires aussi durs, aussi pétrifiés que nos graviers de la surface de la terre. En général, on peut assurer qu'il s'est fait, se fait & se fera par-tout une conversion successive de coquilles en pierres, de pierres en gravier, & de gravier en pierre, selon que ces matieres se trouvent remplies ou dénuées de cet extrait tiré de leur propre substance, qui seul peut achever l'ouvrage commencé par la force des affinités, & compléter celui de la pleine pétrification.

Et cet extrait sera lui-même d'autant plus pur & plus propre à former une masse plus solide & plus dure, qu'il aura passé par un plus grand nombre de filières; plus il aura subi de filtrations depuis le banc supérieur, plus ce liquide pétrifiant sera chargé de molécules denses; parce que la matiere des bancs inférieurs étant déjà plus dense, il ne peut en détacher que les parties de même densité. Nous verrons, dans la suite, que c'est à des doubles & triples filtrations qu'on doit attribuer l'origine de plusieurs stalactites du genre vitreux; & quoique cela ne soit pas aussi apparent dans le genre calcaire, on voit néanmoins qu'il y a des spaths plus ou

moins purs, & même plus ou moins durs, qui nous repréſentent les différentes qualités du ſuc pétrifiant dont ils ne ſont que le réſidu, ou, pour mieux dire, la ſubſtance même criſtalliſée & ſéparée de ſon eau ſuperflue.

Dans les collines, dont les flancs ſont ouverts par des carrieres coupées à pic, l'on peut ſuivre les progrès & reconnoître les formes différentes de ce ſuc pétrifiant & pétrifié : on verra qu'il produit communément des concrétions de même nature que la matiere à travers laquelle il a filtré : ſi la colline eſt de craie & de pierre tendre ſous la couche de terre végétale, l'eau, en paſſant dans cette premiere couche, & s'infiltrant enſuite dans la craie, en détachera & entraînera toutes les molécules dont elle pourra ſe charger, & elle les dépoſera aux environs de ces carrières, en forme de concrétions branchues, & quelquefois fiſtuleuſes, dont la ſubſtance eſt compoſée de poudre calcaire mêlée avec de la terre végétale, & dont les maſſes réunies forment un tuf plus léger & moins dur que la pierre ordinaire; ces tufs ne ſont en effet que des amas de concrétions, où l'on ne voit ni fentes perpendiculaires, ni délits horizontaux, où l'on ne trouve jamais de coquilles marines, mais ſouvent des petits coquillages terreſtres & des impreſſions de plantes particulièrement de celles qui croiſſent ſur le terrein de la colline même; mais, lorſque l'eau s'infiltre dans les bancs d'une pierre plus dure, il lui faut plus de temps pour

en détacher des particules, parce qu'elles ſont plus adhérentes & plus denſes que dans la pierre tendre ; & dès-lors les concrétions formées par la réunion de ces particules denſes, deviennent des congélations à-peu-près auſſi ſolides que les pierres dont elles tirent leur origine ; la plupart ſeront même à demi-tranſparentes, parce qu'elles ne contiennent que peu de matieres hétérogènes en comparaiſon des tufs & des concrétions impures dont nous venons de parler : enfin, ſi l'eau filtre à travers les marbres & autres pierres les plus compactes & les plus pétrifiées, les congélations ou ſtalactites ſeront alors ſi pures, qu'elles auront la tranſparence du criſtal. Dans tous les cas, l'eau dépoſe ce ſuc pierreux par-tout où elle peut s'arrêter & demeurer en repos, ſoit dans les fentes perpendiculaires, ſoit entre les couches horizontales des rochers (*n*) ; &, par

---

(*n*) On trouve un banc de ſpath ſtrié ou filamenteux & blanc, dans une gorge formée par des monticules, qu'on peut regarder comme les premiers degrés de la chaîne de montagnes qui bordent la Limagne & l'Auvergne du côté du couchant, au-deſſous de Châtel-Guyon ; cette pierre ſtriée, dont le banc eſt fort étendu, eſt employée à faire de la chaux, mais il faut beaucoup de temps pour la calciner. On voit, dans les rochers, que ce ſpath y eſt dépoſé par couches mêlées parmi d'autres couches d'une eſpèce de pierre graveleuſe & griſâtre : dans l'un des rochers, qui a quatorze à quinze pieds d'élévation, les couches de ſpath ont deux ou trois pouces & plus d'épaiſſeur, & celles de la pierre griſâtre en ont huit &

ce long séjour entre ces couches, le liquide pétrifiant pénètre les bancs inférieurs & en augmente la densité (*o*).

---

même douze. La base de ce rocher est distribuée par couches, & la partie supérieure est composée de pierres & de cailloux arrondis, dont plusieurs sont de la grosseur de la tête; ils sont liés par une matiere pierreuse, dure, blanchâtre & parsemée de petits graviers de toutes sortes de couleurs. *Mémoire sur la Minéralogie d'Auvergne, par M. Guettard, dans ceux de l'Académie des Sciences, année 1759.*

(*o*) » Les sucs pétrifians, dit M. l'Abbé de Sauvages, sont certainement la cause de la solidité des pierres; celles qui n'en sont point, pour ainsi dire abreuvées, ne portent ce nom qu'improprement; telles sont les craies, les marnes, les pierres mortes, &c. qui ne doivent le peu de solidité qu'elles ont dans la carrière qu'à l'affaissement de leurs parties appliquées l'une sur l'autre, sans aucun intermède qui les lie : aussi, dès que ces pierres sont exposées aux injures de l'air, leurs parties, que rien ne fixe & ne retient, s'enflent, s'écartent, se calcinent & se durcissent en terre; au lieu que ces agens sont trop foibles pour décomposer les pierres proprement dites..... J'ai été assez heureux pour trouver dans les carrières de nos rochers, des morceaux dont une partie étoit pétrifiée & avoit la cassure brillante, tandis que l'autre, qui étoit encore sur le métier, étoit tendre, matte dans sa cassure, & n'avoit rien de plus qu'une marne qui, à la longue, se détrempoit à l'air & à la pluie : le milieu de cette pierre mi-partie, participoit de la différente solidité des deux, sans qu'on pût assigner au juste le point où la marne commençoit à être de la pierre «. *Mémoires de l'Académie des Sciences, anné 1746, pages 732 & suiv.*

On voit, par ce qui vient d'être exposé, que les pierres calcaires ne peuvent acquérir un certain degré de dureté, qu'autant qu'elles sont pénétrées d'un suc déjà pierreux; qu'ordinairement les premieres couches des montagnes calcaires sont de pierre tendre, parce qu'étant les plus élevées, elles n'ont pu recevoir ce suc pétrifiant, & qu'au contraire, elles l'ont fourni aux couches inférieures. Et lorsqu'on trouve de la pierre dure au sommet des collines, on peut s'assurer, en considérant le local, que ces sommets de collines ont été, dans le commencement, surmontés d'autres bancs de pierre, lesquels ensuite ont été détruits : cet effet est évident dans les collines isolées; elles sont toujours moins élevées que les montagnes voisines; &, en prenant le niveau du banc supérieur de la colline isolée, on trouvera, à la même hauteur, dans les collines voisines, le banc correspondant & d'égale dureté, surmonté de plusieurs autres bancs, dont il a reçu les sucs pétrifians, & par conséquent le degré de dureté qu'il a conservé jusqu'à ce jour. Nous avons expliqué (*p*) comment les courans de la mer ont dû rabaisser les sommets de toutes les collines isolées; & il n'y a eu nul changement, nulle altération dans les couches de ces pierres depuis la retraite des mers, sinon dans celles où le banc supérieur s'est trouvé exposé aux injures de l'air, ou recouvert d'une trop petite épaisseur de terre

(*p*) Epoques de la Nature, *supplément, tome V.*

végétale : ce premier lit s'eſt en effet délité horizontalement & fendu verticalement ; & c'eſt-là d'où l'on tire ces pierres calcaires dures & minces, que l'on nomme *laves* en pluſieurs Provinces, & dont on ſe ſert au lieu de tuile, pour couvrir les maiſons ruſtiques (*q*) ; mais, immédiatement au-deſſous de ce lit de pierres minces, on trouve les bancs ſolides & épais qui n'ont ſubi aucune altération, & qui ſont encore tels qu'ils ont été formés par le tranſport & le dépôt des eaux de la mer.

En remontant de nos collines iſolées aux carrières de hautes montagnes calcaires, dont les bancs ſupérieurs n'ont point été détruits, on obſervera partout que ces bancs ſupérieurs ſont les plus minces, & que les inférieurs deviennent d'autant plus épais, qu'ils ſont ſitués plus bas ; la cauſe de cette différence me paroît encore ſimple. Il faut conſidérer chaque banc de pierre comme compoſé de pluſieurs petits lits ſtratifiés les uns ſur les autres ; or, à meſure que l'eau pénètre & deſcend à travers les maſſes de gravier ou de craie, elle ſe charge de plus en plus des molécules qu'elle en détache ; &, dès qu'elle eſt arrêtée par un lit de pierre plus compacte, elle dépoſe ſur ce lit une partie des molécules dont elle étoit chargée,

(*q*) Il ne faut pas confondre ces pierres calcaires en *laves*, avec les *laves* de grès feuilleté, dont nous avons parlé ci-devant ; & bien moins encore avec les véritables *laves volcaniques*, qui ſont d'une toute autre nature.

& entraîne le reste dans les pores, & jusqu'à la surface inférieure de ce lit, & même sur la surface supérieure du lit au-dessous. L'épaisseur des deux lits augmente donc en même temps, & leurs surfaces se rapprochent, pour ainsi dire, par l'addition de cette nouvelle matière; enfin ces petits lits se joignent & ne forment plus qu'un seul & même lit, qui se réunit de même à un troisième lit; en sorte que plus il y a de matière lapidifique amenée par la stillation des eaux, plus il se fait de réunion de petits lits, dont la somme fait l'épaisseur totale de chaque banc, &, par conséquent, cette épaisseur doit être plus grande dans les bancs inférieurs que dans les supérieurs, puisque c'est aux dépens de ceux-ci que leurs joints se remplissent & que leurs surfaces se réunissent.

Pour reconnoître évidemment ce produit du travail de l'eau, il ne faut que fendre une pierre dans le sens de son lit de carrière; en la divisant horizontalement, on verra que les deux surfaces intérieures qu'on vient de séparer, sont réciproquement hérissées d'un très grand nombre de petits mamelons qui se correspondent alternativement, & qui ont été formés par le dépôt des stillations de l'eau : la pierre, délitée dans ce sens, présente une cassure spathique qui est par-tout convexe & concave, & comme ondée de petites éminences, au lieu que la cassure, dans le sens vertical, n'offre aucun de ces petits mamelons, mais le grain seul de la pierre.

Comme ce travail de l'eau, chargée du

ſuc pétrifiant, a commencé de ſe faire ſur les pierres calcaires dès les premiers temps de leur formation, & qu'il s'eſt fait, ſous les eaux, par l'infiltration de la mer, & ſur la terre par la ſtillation des eaux pluviales, on ne doit pas être étonné de la grande quantité de matière ſpathique, qui en eſt le produit : non-ſeulement cette matière a formé le ciment de tous les marbres & des autres pierres dures, mais elle a pénétré & pétrifié chaque particule de la craie & des autres détrimens immédiats des coquilles, pour les convertir en pierre : elle a même formé de nouvelles pierres en grandes maſſes, telles que les albâtres, comme nous le prouverons dans l'article ſuivant ; ſouvent cette matière ſpathique s'eſt accumulée dans les fentes & les cavités des rochers où elle ſe préſente en petits volumes criſtalliſés & quelquefois en blocs irréguliers, qui, par la fineſſe de leurs grains & le grand nombre de points brillans qu'ils offrent à la caſſure, démontrent leur origine & leur compoſition, toujours plus ou moins pure, à meſure que cette matière ſpathique y eſt plus ou moins abondante.

Ce ſpath, cet extrait le plus pur des ſubſtances calcaires, eſt donc le ciment de toutes les pierres de ce genre, comme le ſuc criſtallin, qui n'eſt qu'un extrait des matières vitreuſes, eſt auſſi le ciment de toutes les pierres vitreuſes de ſeconde & de troiſième formation; mais, indépendamment de ces deux cimens, chacun analogue aux ſubſtances qu'ils pénètrent, & dont ils réuniſſent &

consolident les parties intégrantes, il y a une autre sorte de *gluten* ou ciment commun aux matières calcaires & aux substances formées des débris de matières vitreuses, dont l'effet est encore plus prompt que celui du suc pétrifiant, calcaire ou vitreux. Ce gluten est le bitume qui, dès le premier temps de la mort & de la décomposition des êtres organisés, s'est formé dans le sein de la terre, & a imprégné les eaux de la mer, où il se trouve quelquefois en grande quantité. Il y a de certaines plages voisines des côtes de la Sicile, près de Messine, & de celles de Cadix en Espagne (*r*), où l'on a observé qu'en moins d'un siècle les graviers,

---

(*r*) Cadix est situé dans une presqu'ile, sur des rochers, où vient se briser la mer. Ces rochers sont un mêlange de différentes matieres, comme marbre, quartz, spath; cailloux & coquilles réduites en mortier avec le sable & le gluten ou bitume de la mer, lequel est si puissant dans cet endroit, que l'on observe dans les décombres qu'on y jette, que les briques, les pierres, le sable, le plâtre, les coquilles, &c. se trouvent, après un certain temps, si bien unis & attachés ensemble, que le tout ne paroit qu'un morceau de pierre *Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bowles.* — M. le Prince de Pignatelli d'Egmont, amateur très éclairé de toutes les grandes & belles connoissances, a eu la bonté de me donner, pour le cabinet du Roi, un morceau de cette même nature, tiré sur le rivage de la mer de Sicile, où cette pétrification s'opère en très peu de temps *Fazzelo, de rubis Siculis*, attribue à l'eau du détroit de Carybde, cette propriété de cimenter le gravier de ses rivages.

ſes petits cailloux & les ſables, de quelque nature qu'ils ſoient, ſe réuniſſent en grandes maſſes dures & ſolides, & dont la pétrification, ſous l'eau, ne fait que s'augmenter & que ſe conſolider de plus en plus avec le temps ; nous en parlerons plus en détail lorſqu'il ſera queſtion des pierres mélangées de détrimens calcaires & de débris vitreux; mais il eſt bon de reconnoître d'avance l'exiſtence de ces trois *glutens* ou cimens différens, dont le premier & le ſecond, c'eſt-à-dire le ſuc criſtallin & le ſuc ſpathique réunis au bitume, ont augmenté la dureté des pierres de ces deux genres, lorſqu'elles ſe ſont formées ſous l'eau : ce dernier ciment paroît être celui de la plupart des pierres ſchiſteuſes, dans leſquelles il eſt ſouvent aſſez abondant pour les rendre inflammables ; & quoique la préſence de ce ciment ne ſoit pas évidente dans les pierres calcaires, l'odeur qu'elles exhalent, lorſqu'on les taille, indique qu'il eſt entré de la matière inflammable dans leur compoſition.

Mais revenons à notre objet principal; &, après avoir conſidéré la formation & la compoſition des pierres calcaires, ſuivons en détail l'examen des variétés de la Nature dans leur décompoſition. Après avoir vu les coupes perpendiculaires des rochers dans les carrières, il faut auſſi jeter un coup d'œil ſur les pierres errantes qui s'en ſont détachées, & dont il y a trois eſpèces aſſez remarquables : les pierres de la première ſorte ſont des blocs informes qui ſe trouvent communément ſur la pente des collines & juſques

dans les vallons; le grain de ces pierres est fin & semé de points brillans, sans aucun mêlange, ni vestiges de coquilles; l'une des surfaces de ces blocs est hérissée de mamelons assez longs, la plupart figurés en cannelures & comme travaillés de main d'homme, tandis que les autres surfaces sont unies; on reconnoît donc évidemment le travail de l'eau sur ces blocs, dont la surface cannelée portoit horizontalement sur le banc duquel ils ont été détachés : leur composition n'est qu'un amas de congélations grossières, faites par les stillations de l'eau à travers une matière calcaire tout aussi grossière.

Les pierres de la seconde sorte ne sont pas des blocs informes; ils affectent, au contraire, des figures presque régulières; ces blocs ne se trouvent pas communément sur la pente des collines, ni dans leurs vallons, mais plutôt dans les montagnes calcaires; & la substance dont ils sont composés, est ordinairement blanche; les uns sont irrégulièrement sphériques ou elliptiques; les autres hémisphériques; & quelquefois on en trouve qui sont étroits dans leur milieu, & qui ressemblent à deux moitiés de sphères réunis par un collet : ces sortes de blocs figurés présentent encore la forme de la substance des *astroïtes*, *cerveaux de mer*, &c. dont ils ne sont que les masses entières ou les fragmens : leurs rides & leurs pores ont été remplis d'une matière blanche, toute semblable à celle de ces productions marines. Les stries & étoiles que l'on voit à la surface de plusieurs de ces blocs, ne laissent aucun

aucun doute ſur la première nature de ces pierres, qui n'étoient d'abord que des maſſes coquilleuſes produites par les polypes & autres animaux de même genre, & qui, dans la ſuite, par l'addition & la pénétration du ſuc extrait de ces mêmes ſubſtances, ſont devenues des pierres ſolides & même ſonores.

La troiſième eſpèce de ces pierres en blocs & en débris, ſe trouve, comme la première, ſur la pente des montagnes calcaires, & même dans leurs vallons; ces pierres ſont plates comme le moëllon commun, & preſque toujours renflées dans leur milieu, & plus minces ſur les bords, comme ſont les galets; toutes ſont colorées de gris-foncé ou de bleu dans cette partie du milieu, qui eſt toujours environnée d'une ſubſtance pierreuſe blanchâtre, qui ſert d'enveloppe à tous ces noyaux colorés *(ſ)*, & qui a été formée

---

(*s*) C'eſt à ces ſortes de pierres que l'on peut rapporter celles qui ſe trouvent à une lieue & demie de Riom en Auvergne, & dont M. Dutour fait mention dans les termes ſuivans : » La terre végétale, qui couvre la terre crétacée, en eſt ſéparée par un lit de pierres; ces pierres ſont branchues, baroques, quelquefois percées de part en part par des trous ronds : intérieurement elles ſont compactes, nullement farineuſes, & de couleur ou griſe ou bleuâtre; leur extérieur eſt recouvert d'une écorce, tantôt dure, tantôt friable, toujours blanche, & telle que ſi on les avoit trempées dans de la chaux éteinte : il y a de ces pierres éparſes au-deſſus de la terre végétale; mais, au-deſſous de cette couche végétale, qui a environ un

postérieurement à ces noyaux ; néanmoins ils ne paroissent pas être d'une formation aussi ancienne que ceux de la seconde sorte ; car ils ne contiennent point de coquilles ; leur couleur & les points brillans dont leur substance est parsemée, indiquent qu'ils ont d'abord été formés par une matière pierreuse, imprégnée de fer ou de quelqu'autre minéral qui les a colorés ; & qu'après avoir été séparés des rochers où ils se sont formés, ils ont été roulés & aplatis en forme de galets, & qu'enfin ce n'est qu'après tous ces mouvemens & ces altérations, qu'ils ont été saisis de nouveau par le liquide pétrifiant qui les a tous enveloppés séparément, & quelquefois réunis ensemble ; car on trouve de ces pierres à noyau coloré non-seulement en gros blocs, mais même en grands bancs

---

pied & demi d'épaisseur, on voit un lit de ces mêmes pierres, si exactement enclavées les unes dans les autres, qu'il en résulte un banc continu en apparence : sa surface supérieure est seulement raboteuse, & ce lit de pierre se continue sur la terre crétacée..... L'espace où se trouvent ces pierres, ainsi que la terre crétacée qui est au-dessous, étoit occupé dans les premiers temps par un banc homogène de pierres calcaires, que les eaux des pluies ont entraîné par succession de temps ". *Observation sur un banc de terre crétacée, &c. par M. Dutour, dans les Mémoires des Savans Etrangers, tome V, page* 54. — Aux bords de l'Albarine, sur-tout près de Saint-Denys, il y a une immensité de cailloux roulés (qui sont bien de terre calcaire, puisqu'on en fait de très bonne chaux) ; ils ont une croûte blanche à-peu-près concentrique, & un

de carrières, qui toutes ſont ſituées ſur la pente & au pied des montagnes ou collines calcaires, dont ces blocs ne ſont que les plus anciens débris.

On trouve encore, ſur les pentes douces des collines calcaires, dans les champs cultivés, une grande quantité de pétrifications de coquilles & de cruſtacées entières & bien conſervées, que le ſoc de la charrue a détachées & enlevées du premier banc qui gît immédiatement ſous la couche de terre végétale; cela s'obſerve dans tous les lieux où ce premier banc eſt d'une pierre tendre & geliſſe : les morceaux de moëllon que le ſoc enlève, ſe réduiſent en graviers & en pouſſière au bout de quelques années d'expoſition à l'air, & laiſſent à découvert les pétrifications qu'ils contenoient & qui étoient auparavant enveloppées dans la matière pier-

---

noyau d'un beau gris-bleu; le haſard ne peut avoir fait que des fragmens de blocs mêlés, ſe ſoient uſés & arrondis concentriquement ſuivant leur couleurs; quelle peut donc être la formation de ces cailloux ? *Lettre de M. Morveau à M. le Comte de Buffon, datée de Bourg-en-Breſſe, le 22 Septembre* 1778. — Je puis ajouter à toutes ces notes particulieres, que, dans preſque tous les pays dont les collines ſont compoſées de pierres calcaires, il ſe trouve de ces pierres dont l'intérieur, plus anciennement formé que l'extérieur, eſt teint de gris ou de bleu, tandis que les couches ſupérieures & inférieures ſont blanches; ces pierres ſont en moëllons plats, & il ne leur manque, pour reſſembler entiérement aux prétendus cailloux du Rhône, que d'avoir été roulés.

reuse ; preuve évidente que ces pétrifications sont plus dures & plus solides que la matière qui les environnoit, & que la décomposition de la coquille a augmenté la densité de la portion de cette matière, qui en a rempli la capacité intérieure; car ces pétrifications, en forme de coquilles, quoiqu'exposées à la gelée & à toutes les injures de l'air, y ont resté sans se fendre ni s'égréner, tandis que les autres morceaux de pierre enlevés du même banc, ne peuvent subir une seule fois l'action de la gelée, sans s'égréner ou se diviser en écailles. On doit donc, dans ce cas, regarder la décomposition de la coquille comme la substance spathique qui a augmenté la densité de la matière pierreuse, contenue & moulée dans son intérieur; laquelle, sans cette addition de substance, tirée de la coquille même, n'auroit pas eu plus de solidité que la pierre environnante (*t*). Cette remarque vient à l'appui de toutes les observations par lesquelles on peut démontrer que l'origine des pierres en général, & de la matiere spathi-

(*t*) » On distingue très bien, dit M. l'Abbé de Sauvages, les sucs pierreux dans les rochers de *Navacelle*, au moyen de certains noyaux qui sont répandus, & dans lesquels ce suc se trouve ramassé & cristallisé; ces noyaux, qui arrêtent le marteau des tailleurs de pierre, ne sont que des coquillages que la pétrification a défigurés : le test de la coquille semble s'être changé en une matiere cristalline qui en occupe la place «. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1746, p. 716.

que en particulier, doit être rapportée à la décompoſition des coquilles par l'intermède de l'eau. J'ai de plus obſervé que l'on trouve aſſez communément une eſpèce de pétrification dominante dans chaque endroit, & plus abondante qu'aucune autre : il y aura, par exemple, des milliers de cœurs de bœufs (*Bucardite*) dans un canton, des milliers de cornes d'Ammon dans un autre, autant d'ourſins dans un troiſième, ſouvent ſeuls, ou tout au plus accompagnés d'autres eſpèces en très petit nombre; ce qui prouve encore que la matiere des bancs où ſe trouvent ces pétrifications, n'a pas été amenée & tranſportée confuſément par le mouvement des eaux, mais que certains coquillages ſe ſont établis ſur le lit inférieur, & qu'après y avoir vécu & s'être multipliés en grand nombre, ils y ont laiſſé leurs dépouilles.

L'on trouve encore, ſur la pente des collines calcaires, des gros blocs de pierres calcaires groſſières, enterrées à une petite profondeur, qu'on appelle vulgairement des *pierres à four*, parce qu'elles réſiſtent ſans ſe fendre au feu de nos fours & fourneaux, tandis que toutes les autres pierres, qui réſiſtent à la gelée & au plus grand froid, ne peuvent ſupporter ce même degré de feu ſans s'éclater avec bruit : communément les pierres légères, poreuſes & geliſſes, peuvent être chauffées juſqu'au point de ſe convertir en chaux ſans ſe caſſer, tandis que les plus peſantes & les plus dures, ſur leſquelles la gelée ne fait aucune impreſſion, ne peuvent ſupporter la premiere action de ce même feu. Or notre pierre à four eſt

composée de gros graviers calcaires détachés des rochers supérieurs, & qui, se trouvant recouverts par une couche végétale, se sont fortement aglutinés par leurs angles sans se joindre de près, & ont laissé entr'eux des intervales que la matiere spathique n'a pas remplis : cette pierre, criblée de petits vides, n'est en effet qu'un amas de graviers durs, dont la plupart sont colorés de jaune ou de rougeâtre, & dont la réunion ne paroît pas s'être faite par le suc spathique; car on n'y voit aucun de ces points brillans qui le décèlent dans les autres pierres auxquelles il sert de ciment; celui qui lie les grains de ce gros gravier de la pierre à four, n'est pas apparent, & peut-être est-il d'une autre nature ou en moindre quantité que le ciment spathique : on pourroit croire que c'est un extrait de la matiere ferrugineuse qui a lié ces grains en même temps, qu'elle leur a donné la couleur (*u*), ou bien ce ciment, qui n'a pu se former que par la filtration

---

(*u*) Il me semble qu'on pourroit rapporter à notre pierre à four celle qu'on nomme *roussier* en Normandie: » C'est, dit M. Guettard, une pierre graveleuse, & dont il y a des carrieres aux environs de la Trape.... Ces pierres sont d'un jaune-rouille-de fer, ce sont des amas de gros sable ou de gravier liés par une matiere ferrugineuse, qui a été dissoute, & qui s'est filtrée & déposée entre les grains qui composent maintenant ces pierres par leur réunion «. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1763, p. 81.

de l'eau pluviale, à travers la couche de terre végétale, est un produit de ces mêmes parties ferrugineuses & pyriteuses, provenant de la dissolution des pyrites qui se sont effleuries par l'humidité dans cette terre végétale; car cette pierre à four, lorsqu'on la travaille, répand une odeur de soufre encore plus forte que celle des autres pierres. Quoï qu'il en soit, cette pierre à four, dont les grains sont gros & pesans, & dont la masse est néanmoins assez légère par la grandeur de ses vides, résiste, sans se fendre, au feu, où les autres s'éclatent subitement; aussi l'emploie-t-on de préférence pour les âtres des fourneaux, les gueules de four, les contre-cœurs de cheminée, &c.

Enfin l'on trouve au pied & sur la pente douce des collines calcaires, d'autres amas de gravier ou d'un sable plus fin, dans lesquels il s'est formé plusieurs lits de pierres inclinées suivant la pente du terrein, & qui se délitent très aisément selon cette même inclinaison; ces pierres ne contiennent point de coquilles, & sont évidemment d'une formation nouvelle; leurs bancs inclinés n'ont guère plus d'un pied d'épaisseur, & se divisent aisément en moëllons plats, dont les deux surfaces sont unies; ces pierres parasites ont été nouvellement formées par l'agrégation de ces sables ou graviers, & elles ne sont ni dures ni pesantes, parce qu'elles n'ont pas été pénétrées du suc pétrifiant, comme les pierres anciennes qui sont posées sous des bancs d'autres pierres.

La dureté, la pesanteur & la résistance à

l'action de la gelée dans les pierres, dépend donc principalement de la grande quantité de suc lapidifique dont elles sont pénétrées; leur résistance au feu suppose au contraire des pores très ouverts, & même d'assez grands vides entre leurs parties constituantes; néanmoins plus les pierres sont denses, plus il faut de temps pour les convertir en chaux; ce n'est donc pas que la pierre à four se calcine plus difficilement que les autres, ce n'est pas qu'elle ne se réduise également en chaux, mais c'est parce qu'elle se calcine sans se fendre, sans s'écailler ni tomber en fragmens, qu'elle a de l'avantage sur les autres pierres pour être employée aux fours & aux fourneaux; & il est aisé de voir pourquoi ces pierres, en se calcinant, ne se divisent ni ne s'égrènent; cela vient de ce que les vides disséminés en grand nombre dans toute leur masse, donnent à chaque grain dilaté par la chaleur, la facilité de se gonfler, s'étendre & occuper plus d'espace, sans forcer les autres grains à céder leur place; au lieu que, dans les pierres pleines, la dilatation causée par la chaleur, ne peut renfler les grains sans faire fendre la masse en d'autant plus d'endroits qu'elle sera plus solide.

Ordinairement les pierres tendres sont blanches, & celles qui sont plus dures ont des teintes de quelques couleurs; les grises & les jaunâtres, celles qui ont une nuance de rouge, de bleu, de vert, doivent toutes ces couleurs au fer ou à quelqu'autre minéral qui est entré dans leur composition; & c'est

c'eſt ſur-tout dans les marbres où l'on voit toutes les variétés poſſibles des plus belles couleurs ; les minéraux métalliques ont teint & imprégné la ſubſtance de toutes ces pierres colorées dès le premier temps de leur formation ; car la pierre rouſſe même dont on attribue la couleur aux parties ferrugineuſes de la couche végétale, ſe trouve ſouvent fort au-deſſous de cette couche, & ſurmontée de pluſieurs bancs qui n'ont point de couleur ; il en eſt de même de la plupart des marbres colorés ; c'eſt dans le temps de leur formation & de leur première pétrification qu'ils ont reçu leurs couleurs, par le mélange du fer ou de quelqu'autre minéral ; & ce n'eſt que dans des cas particuliers, & par des circonſtances locales, que certaines pierres ont été colorées par la ſtillation des eaux à travers la terre végétale.

Les couleurs, ſur-tout celles qui ſont vives ou foncées, appartiennent donc aux marbres & aux autres pierres calcaires d'ancienne formation ; &, lorſqu'elles ſe trouvent dans des pierres de ſeconde & de troiſième formation, c'eſt qu'elles y ont été entraînées avec la matière même de ces pierres par la ſtillation des eaux. Nous avons déja parlé de ces carrières en lieu bas qui ſe ſont formées aux dépens des rochers plus élevés, les pierres en ſont communément blanches ; & il n'y a que celles qui ſont mêlées d'une petite quantité d'argille ou de terre végétale, qui ſoient colorées de jaune ou de gris. Ces carrières de nouvelle formation ſont très communes dans les vallées

& dans le voisinage des grandes rivières; & il est aisé d'en reconnoître l'origine & de suivre les progrès de leur établissement depuis le sommet des montagnes calcaires jusqu'aux plaines les plus basses (*x*).

(*x*) » Lorsque les eaux pluviales s'infiltrent dans les lits de pierres tendres qui se trouvent à découvert, elles s'y glacent par le froid, & tendent alors à y occuper plus d'espace; ces couches, d'autant plus minces qu'elles sont plus près de la superficie, & déjà divisées en plusieurs pièces par les fentes perpendiculaires, s'éclatent, se fendent en mille endroits, & c'est ce qui fournit le moëllon ou la pierre mureuse : & lorsque ces fragmens de pierre sont entraînés par les torrens, le long de la pente des collines, & jusque dans le courant des rivieres, leurs angles alors s'émoussent par les frottemens, ils deviennent des galets, &, à force d'être roulés, ils se réduisent enfin en graviers arrondis plus ou moins fins. L'action de l'air & les grands froids dégradent de même la coupe perpendiculaire des carrieres, & la surface de toutes les pierres qui se gercent & s'égrènent, produit le gravier qui se trouve ordinairement au pied des carrieres; ce gravier continue d'être atténué par les gelées & le frottement, lorsqu'il est ensuite entraîné dans les eaux courantes, jusqu'à ce qu'il soit enfin réduit en poussière : telle est l'origine de quelques craies & de toutes les espèces de graviers qui ne sont que des fragmens de différentes grosseurs de toutes les sortes de pierres. . . . Les eaux pluviales, en filtrant dans les couches disposées dans l'ordre que nous venons de voir, doivent donc entrainer dans les plus basses, les molécules les plus divisées des lits supérieurs qu'elles continuent d'atténuer en les exfo-

On trouve quelquefois dans ces carrières de nouvelle formation des lits d'une pierre auſſi dure que celle des bancs anciens dont elle tire ſon origine ; cela dépend, dans ces nouvelles carrières, comme dans les anciennes, de l'épaiſſeur des lits ſuperpoſés ; les inférieurs recevant le ſuc pierreux des lits ſupérieurs, prendront tous les degrés de

---

liant, & dont elles rempliſſent les interſtices ; elles s'uniſſent alors étroitement, & forment, dans ces lits de graviers, de petites congélations ou ſtalactites, qui lient, qui ſerrent étroitement, qui ne font enfin qu'un tout continu de toutes les parties de la couche auparavant diviſée, & cela ſucceſſivement juſqu'à une certaine hauteur de la carriere, & la pierre alors a acquis ſa perfection : ſa coupe ou caſſure eſt liſſe & ſans grains apparens, ſi le gravier, qui en fait la baſe, eſt très fin ; elle eſt au contraire, rude au toucher, & grenue, ſi elle eſt formée de gros graviers : il s'en trouvera auſſi qui ne feront qu'un aſſemblage de galets ou pierres roulées, liées par ce ſuc pierreux, par ces petites congélations que nous venons de décrire. J'ai même obſervé, dans la démolition des remparts d'un très ancien château, que, dans l'eſpace de quelques toiſes, les pierres n'étoient plus liées par les mortiers, mais par une matiere tranſparente, par une concrétion pierreuſe, que des eaux gouttières avoient produites de la décompoſition du mortier des parties ſupérieures de ce mur, & qui en rempliſſoit, en cet endroit, tous les vides, parce que la chaux n'étant en effet que de la pierre décompoſée, elle en conſerve toutes les propriétés, & elle reprend, dans certaines circonſtances, la forme de pierre «. *Note communiquée par M. Nadault.*

dureté & de densité à mesure qu'ils en seront pénétrés; mais les pierres, qui se trouvent dans les plaines ou dans les vallées voisines des grandes rivières disposées en lits horizontaux ou inclinés, n'ont été formées que des sédimens de craie ou de poussière de pierre, qui primitivement ont été détachés des rochers, & atténués par le mouvement & l'impression de l'eau; ce sont les torrens, les ruisseaux & toutes les eaux courantes sur la terre découverte, qui ont amené ces poudres calcaires dans les vallées & les plaines, & qui souvent y ont mêlé des substances de toute nature : on ne trouve jamais de coquilles marines dans ces pierres, mais souvent des coquilles fluviatiles & terrestres (*y*); on y a même trouvé des morceaux de fer (*z*) & de bois

---

(*y*) La terre qu'on tire à peu de distance de la Seine, près l'Hôpital-général de Paris, & dont j'ai parlé plus haut, est remplie de petites *visses*, qui sont communes dans les ruisseaux d'eau vive : cette pierre de la Seine ressemble à-peu-près aux pierres que l'on tire dans les vallées, entre la Saône & la Vingeanne, auprès du village de Talmay en Bourgogne : je cite ce dernier exemple, parce qu'il démontre évidemment que la matiere de ces lits de pierre a été amenée de loin, parce qu'il n'y a aucune montagne calcaire qu'à environ une lieue de distance.

(*z*) Le sieur Dumoutier, maître Maçon à Paris, m'a assuré qu'il y a quelques années, il avoit trouvé, dans un bloc de pierre, dite de *Saint-Leu*, laquelle ne se tire qu'à la surface de la terre, c'est-à-dire, à quelques

(*a*), travaillés de main d'homme : nous avons vu du charbon de bois dans quelques-unes de ces pierres. Ainsi, l'on ne peut douter que toutes les carrières en lieu bas ne soient d'une formation moderne, qu'on doit dater depuis que nos continens, déjà découverts, ont été exposés aux dégradations de leurs parties même les plus solides, par la gelée & par les autres injures des élémens humides. Au reste, toutes les pierres de ces basses carrières ne présentent qu'un grain plus ou moins fin, & très-peu de ces points brillans qui indiquent la présence de la matière spathique ; aussi sont-elles ordinairement plus légères & moins dures que la pierre des hautes carrières, dans lesquelles les bancs inférieurs sont de la plus grande densité.

---

pieds de profondeur, un corps cylindrique qui lui paroissoit être une pétrification, parce qu'il étoit incrusté de matieres pierreuses ; mais que, l'ayant nettoyé avec soin, il reconnut que c'étoit vraiment un canon de pistolet, c'est-à-dire du fer.

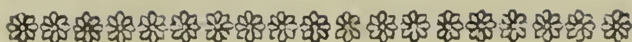
(*a*) Dans un bloc de pierre de plusieurs pieds de longueur, sur une épaisseur d'environ un pied ou quinze pouces, tiré des carrieres du fauxbourg Saint-Marceau à Paris, l'ouvrier, Tailleur de pierre, s'apperçut en la sciant, que sa scie poussoit au dehors une matiere noire, qu'il jugea être des débris de bois pourri ; en effet, la pierre ayant été séparée en deux blocs, il trouva qu'elle renfermoit, dans son intérieur, un morceau de bois de près de deux pouces d'épaisseur, sur six à sept pouces de longueur, lequel étoit en partie pourri & sans aucun indice de pétrification.

Et cette matière ſpathique, qui remplit tous les vides & s'étend dans les délits & dans les couches horizontales des bancs de pierre, s'accumule auſſi le long de leurs fentes perpendiculaires; elle commence par en tapiſſer les parois, & peu-à-peu elle les recouvre d'une épaiſſeur conſidérable de couches additionnelles & ſucceſſives; elle y forme des mamelons, des ſtries, des canelures creuſes & ſaillantes, qui ſouvent deſcendent d'en haut juſqu'au point le plus bas, où elle ſe réunit en congélations, & finit par remplir quelquefois en entier la fente qui ſéparoit auparavant les deux parties du rocher. Cette matière ſpathique, qui s'accumule dans les cavités & les fentes des rochers, n'eſt pas ordinairement du ſpath pur, mais mélangé de parties pierreuſes plus groſſières & opaques; on y reconnoît ſeulement le ſpath par les points brillans qui ſe trouvent en plus ou moins grande quantité dans ces congélations.

Et lorſque ces points brillans ſe multiplient, lorſqu'ils deviennent plus gros & plus diſtincts, ils reſſemblent, par leur forme, à des grains de ſel marin; auſſi les Ouvriers donnent aux pierres revêtues de ces criſtalliſations ſpathiques, le nom impropre de *pierre de ſel.* Ce ne ſont pas toujours les pierres les plus dures, ni celles qui ſont compoſées de gravier, mais celles qui contiennent une très-grande quantité de coquilles & de pointes d'ourſins, qui offrent cette eſpèce de criſtalliſation en forme de grains de ſel, & l'on peut obſerver qu'elle paroît être toujours en plus gros grains ſur la ſurface qu'à l'inté-

rieur de ces pierres, parce que les grains, dans l'intérieur, ſont toujours liés enſemble.

Ce ſuc pétrifiant qui pénètre les pierres des bancs inférieurs, qui en remplit les cavités, les joints horizontaux & les fentes perpendiculaires, ne provenant que de la décompoſition de la matière des bancs ſupérieurs, doit, en s'en ſéparant, y cauſer une altération ſenſible ; auſſi remarque-t-on dans la pierre des premiers bancs des carrières, qu'elle a éprouvé des dégradations ; on n'y voit qu'un très petit nombre de points brillans ; elle ſe diviſe en petits morceaux irréguliers, minces, aſſez légers, & qui ſe briſent aiſément. L'eau, en paſſant par ces premiers bancs, a donc enlevé les élémens du ciment ſpathique qui lioit les parties de la pierre, & en même temps elle en a détaché une grande quantité d'autre matière pierreuſe plus groſſière ; & c'eſt de ce mélange qu'ont été compoſées toutes les congélations opaques qui rempliſſent les cavités des rochers ; mais, lorſque l'eau, chargée de cette même matière, paſſe à travers un ſecond filtre, en pénétrant la pierre des bancs inférieurs, dont le tiſſu eſt plus ſerré, elle abandonne & dépoſe en chemin ces parties groſſières, & alors les ſtalactites qu'elle forme ſont du vrai ſpath pur, homogène & tranſparent. Nous verrons ci-après que, dans les pierres vitreuſes, comme dans les calcaires, la pureté des congélations dépend du nombre des filtrations qu'elles ont ſubies, & de la ténuité des pores dans les matières qui ont ſervi de filtre.



DE L'ALBATRE.

CET albatre, auquel les Poëtes ont si souvent comparé la blancheur de nos belles, est toute une autre matière que l'albâtre dont nous allons parler ; ce n'est qu'une substance gypseuse, une espèce de plâtre très-blanc ; au lieu que le véritable albâtre est une matière purement calcaire, plus souvent colorée que blanche, & qui est plus dure que le plâtre, mais en même temps plus tendre que le marbre. Les couleurs les plus ordinaires des albâtres sont le blanchâtre, le jaune & le rougeâtre ; on en trouve aussi qui sont mêlés de gris & de brun noirâtre. Souvent ils sont teints de deux de ces couleurs, quelquefois de trois, rarement de quatre ou cinq ; l'on verra qu'ils peuvent recevoir toutes les nuances de couleur qui se trouvent dans les marbres sous la masse desquels ils se forment.

L'albâtre d'Italie est un des plus beaux ; il porte un grand nombre de taches d'un rouge foncé sur un fond jaunâtre, & il n'a de transparence que dans quelques petites parties. Celui de Malte est jaunâtre, mêlé de gris & de noirâtre, & l'on y voit aussi quelques parties transparentes. Les albâtres, que les Italiens appellent *agathés*, sont ceux qui ont le plus de transparence, & qui ressemblent aux agates par la disposition des

couleurs. Il y en a même que l'on appelle *albâtre onix*, parce qu'il présente des cercles concentriques de différentes couleurs ; on connoît aussi des albâtres herborisés, & ces herborisations sont ordinairement brunes ou noires. *Volterra* est l'endroit de l'Italie le plus renommé par ses albâtres, on y en compte plus de vingt variétés différentes par les degrés de transparence & les nuances de couleurs. Il y en a de blancs à reflets diaphanes, avec quelques veines noires & opaques, & d'autres qui sont absolument opaques & de couleur assez terne, avec des taches noires & des herborisations branchues.

Tous les albâtres sont susceptibles d'un poli plus ou moins brillant ; mais on ne peut polir les albâtres tendres qu'avec des matières encore plus tendres, & sur-tout avec de la cire ; & quoiqu'il y en ait d'assez durs à Volterra & dans quelques autres endroits d'Italie, on assure cependant qu'ils le sont moins que l'albâtre de Perse (*a*) & de quelques autres contrées de l'Orient.

(*a*) » A Tauris, dans la Mosquée d'Osmanla, il y a deux grandes pierres blanches transparentes, qui paroissent rouges quand le soleil les éclaire : ils disent que c'est une espèce d'albâtre qui se forme d'une eau qu'on trouve à une journée de Tauris, laquelle étant mise dans une fosse, se congèle en peu de temps : cette pierre est fort estimée des Persans, qui en font des tombeaux, des vases & d'autres ouvrages qui passent pour une rareté à Ispahan : ils m'ont tous assuré que c'étoit une congélation d'eau «. *Voyage autour du monde, par Gemelli, Carreri, tome II, page 37.*

L'on ne doit donc pas ſe perſuader avec le vulgaire que l'albâtre ſoit toujours blanc, quoique cela ait paſſé parmi nous en proverbe : ce qui a donné lieu à cette mépriſe, c'eſt que la plupart des Artiſtes, & même quelques Chimiſtes, ont confondu deux matières, & donné, comme les Poëtes, le nom d'albâtre à une ſorte de plâtre très tendre & d'une grande blancheur, tandis que les Naturaliſtes n'ont appliqué ce nom d'albâtre qu'à une matière calcaire qui ſe diſſout par les acides, & ſe convertit en chaux au même degré de chaleur que la pierre : les acides ne font au contraire aucune impreſſion ſur cette autre matière blanche, qui eſt du vrai plâtre; & Pline avoit bien indiqué notre albâtre calcaire, en diſant qu'il eſt de couleur de miel.

Étant deſcendu, en 1740, dans les grottes d'Arcy-ſur-Cure, près de Vermanton, je pris dès-lors une idée nette de la formation de l'albâtre, par l'inſpection des grandes ſtalactites en tuyaux, en colonnes & en nappes, dont ces grottes, qui ne paroiſſent être que d'anciennes carrières, ſont incruſtées & en partie remplies. La colline, dans laquelle ſe trouvent ces anciennes carrières, a été attaquée par le flanc à une petite hauteur au-deſſus de la rivière de Cure ; & l'on peut juger par la grande étendue des excavations, de l'immenſe quantité de pierres à batir qui en ont été tirées; on voit en quelques endroits les marques des coups de marteau qui en ont tranché les blocs; ainſi, l'on ne peut douter que ces grottes, quelque grandes

qu'elles ſoient, ne doivent l'origine au travail de l'homme; & ce travail eſt bien ancien, puiſque, dans ces mêmes carrières abandonnées depuis long-temps, il s'eſt formé des maſſes très conſidérables, dont le volume augmente encore chaque jour par l'addition de nouvelles concrétions formées, comme les premières, par la ſtillation des eaux: elles ont filtré dans les joints des bancs calcaires qui ſurmontent ces excavations & leur ſervent de voûtes; ces bancs ſont ſuperpoſés horizontalement, & forment toute l'épaiſſeur & la hauteur de la colline dont la ſurface eſt couverte de terre végétale; l'eau des pluies paſſe donc d'abord à travers cette couche de terre, & en prend la couleur jaune ou rougeâtre; enſuite elle pénètre dans les joints & les fentes de ces bancs, où elle ſe charge des molécules pierreuſes qu'elle en détache; & enfin elle arrive au-deſſous du dernier banc, & ſuinte en s'attachant aux parois de la voûte, ou tombe goutte à goutte dans l'excavation.

Et cette eau chargée de matière pierreuſe, forme d'abord des ſtalactites qui pendent de la voûte, qui groſſiſſent & s'alongent ſucceſſivement par des couches additionnelles, & prennent en même temps plus de ſolidité à meſure qu'il arrive de nouveaux ſucs pierreux (*b*); lorſque ces ſucs ſont très abon-

(*b*) L'Auteur du Traité des pétrifications, qui a vu une grotte près de Neufchâtel, nommée *Trois-ros*, a remarqué que l'eau qui coule lentement, par diverſes fen-

dans, ou qu'ils sont trop liquides, la stalactite supérieure, attachée à la voûte, laisse tomber par goutte cette matière superflue, qui forme sur le sol des concrétions de même nature, lesquelles grossissent, s'élèvent & se joignent enfin à la stalactite supérieure, en sorte qu'elles forment, par leur réunion, une espèce de colonne d'autant plus solide & plus grosse, qu'elle s'est faite en plus de temps; car le liquide pierreux augmente ici également le volume & la masse, en se déposant sur les surfaces & pénétrant l'intérieur de ces stalactites, lesquelles sont d'abord lé-

---

tes du roc, s'arrête pendant quelque temps en forme de gouttes, au haut d'une espèce de voûte formée par les bancs du rocher; là, de petites molécules cristallines, que l'eau entraîne en passant à travers les bancs, se lient par leurs côtés pendant que la goutte demeure suspendue & y forme de petits tuyaux, à mesure que l'air s'échappe par la partie inférieure de la petite bulle qu'il formoit dans la goutte d'eau : ces tuyaux s'alongent peu-à-peu en grossissant, par une accession continuelle de nouvelle matiere, puis ils se remplissent; de sorte que les cylindres qui en résultent, sont ordinairement arrondis vers le bout d'en bas, tandis qu'ils sont encore suspendus au rocher; mais dès qu'ils s'unissent avec les particules cristallines, qui tombant plus vîte, forment un sédiment à plusieurs couches au bas de la grotte, ils ressemblent alors à des arbres qui, du bas, s'élèvent jusqu'au comble de la voûte.

Ces cylindres acquièrent un plus grand diamètre en bas, par le moyen de la nouvelle matiere qui coule le long de leur superficie, & ils deviennent souvent rabo-

gères & friables, & acquièrent ensuite de la solidité par l'addition de cette même matière pierreuse, qui en remplit les pores; & ce n'est qu'alors que ces masses concrètes prennent la nature & le nom d'albâtre; elles se présentent en colonnes cylindriques, en cônes plus ou moins obtus, en culs-de-lampe, en tuyaux & aussi en incrustations figurées contre les parois verticales ou inclinés de ces excavations, & en nappes déliées ou en tables épaisses & assez étendues sur le sol; il paroît même que cette concrétion spathique, qui est la première ébauche de l'albâtre, se forme aussi à la surface de l'eau

---

teux, à cause des particules cristallines qui s'y arrêtent en tombant dessus, comme une pluie menue, lorsque l'eau abonde plus qu'à l'ordinaire dans l'entre-deux des rochers: la configuration intérieure de leur masse, faite à rayons & à couches concentriques, & quelquefois différemment colorées par une petite quantité de terre fine qui s'y mêle & les rend semblables aux aubiers des arbres, jointe aux circonstances dont on vient de parler, peuvent tromper les plus éclairés.

Il se forme aussi plusieurs autres masses, plus ou moins régulières de *stalactite*, dans des cavernes de pierre à chaux & de marbre; ces masses ne diffèrent entr'elles, par rapport à leur matière, que par le plus grand ou le moindre mélange de terre fine de différentes couleurs, que l'eau enlève souvent du roc même avec les particules cristallines, ou qu'elle amène des couches de terre supérieures aux roches dans les couches de stalactite. *Traité des Pétrifications*, in-4°. *Paris* 1742, *pages* 4 & *suiv.*

ſtagnante dans ces grottes, d'abord comme une pellicule mince, qui peu-à-peu prend de l'épaiſſeur & de la conſiſtance, & préſente par la ſuite une eſpèce de voûte qui couvre la cavité ou encore pleine ou épuiſée d'eau (*c*). Toutes ces maſſes concrètes ſont de même nature : je m'en ſuis aſſuré en faiſant tirer & enlever quelques blocs des unes & des autres, pour les faire travailler & polir par des ouvriers accoutumés à travailler le marbre; ils reconnurent, avec moi, que c'étoit du véritable albâtre qui ne différoit des plus beaux albâtres qu'en ce qu'il eſt d'un jaune un peu plus pâle & d'un poli moins vif; mais la compoſition de la matière,

(*c*) Dans la caverne de *la Balme* (au mont Vergi), j'étois étonné d'entendre quelquefois le fond réſonner ſous nos pieds, comme ſi nous euſſions marché ſur une voûte retentiſſante; mais en examinant le ſol, je vis qu'il étoit d'une matière criſtalliſée, & que je marchois ſur un faux fond, ſoutenu à une diſtance aſſez grande du vrai fond de la galerie : je ne pouvois comprendre comment s'étoit formée cette croûte ainſi ſuſpendue, lorſqu'en obſervant des eaux ſtagnantes au fond de la caverne, je vis qu'il ſe formoit à leur ſurface une croûte criſtalline, d'abord ſemblable à une pouſſière incohérente, mais qui peu-à-peu prenoit de l'épaiſſeur & de la conſiſtance, au point que j'avois peine à la rompre à grands coups de marteau, par tout où elle avoit deux pouces d'épaiſſeur; je compris alors que, ſi ces eaux venoient à s'écouler, cette croûte, contenue par les bords, formeroit un faux fond ſemblable à celui qui avoit réſonné ſous nos pieds. *Sauſſure, Voyage dans les Alpes, tome I, page* 388.

& ſa diſpoſition par ondes ou veines circulaires, eſt abſolument la même (*d*); ainſi, tous les albâtres doivent leur origine aux concrétions produites par l'infiltration des eaux à travers les matières calcaires. Plus les bancs de ces matières ſont épais & durs, plus les albâtres qui en proviennent ſeront ſolides à l'intérieur & brillans au poli. L'albâtre qu'on appelle oriental, ne porte ce nom que parce qu'il a le grain plus fin, les couleurs plus fortes & le poli plus vif que les autres albâtres; & l'on trouve en Italie, en Sicile, à Malte, & même en France (*e*),

---

(*d*) Lorſque l'on ſcie tranſlativement une groſſe ſtalactite ou colonne d'albâtre, on voit, ſur la tranche, les couches circulaires dont la ſtalactite eſt formée; mais ſi on la ſcie ſur ſa longueur, l'albâtre ne préſente que des veines longitudinales, en ſorte que le même albâtre paroît être différent, ſelon le ſens dans lequel on le travaille.

(*e*) On trouve à deux lieues de Mâcon, du côté du midi, une grande carriere d'albâtre très beau & très bien coloré, qui a beaucoup de tranſparence en pluſieurs endroits : cette carriere eſt ſituée dans la montagne que l'on appelle *Solutric*, dans laquelle il s'eſt fait un éboulement conſidérable par ſon propre poids. *Note communiquée par M. Dumorey.* — » Les eaux d'Aix en Provence, dit M. Guettard, produiſent un albâtre brun-foncé, mêlé de taches blanchâtres, qui le varient agréablement, & le font prendre pour un albâtre oriental..... Cet albâtre s'eſt formé dans une ancienne conduite faite par les Romains, & qui porte à Aix l'eau d'une ſource qui eſt à une petite demi lieue de cette ville..... Cette eſpèce d'aqueduc

de ,ces albâtres qu'on peut nommer orientaux par la beauté de leurs couleurs & l'éclat de leur poli ; mais leur origine & leur formation sont les mêmes que celles des albâtres communs, & leurs différences ne doivent être attribuées qu'à la qualité différente des pierres calcaires qui en ont fourni la matière. Si cette pierre s'est trouvée dure, compacte & d'un grain fin, l'eau ne pouvant la pénétrer qu'avec beaucoup de temps, elle ne se chargera que de molécules très fines & très denses qui formeront des concrétions plus pesantes, & d'un grain plus fin que celui des stalactites produites par des pierres plus grossières ; en sorte qu'il doit se trouver dans ces concrétions, ainsi que dans les albâtres, de grandes variétés, tant pour la densité que pour la finesse du grain & l'éclat du poli.

étoit bouché en entier par la substance dont il s'agit. . . Un morceau de cet albâtre, qui est dans le Cabinet de M. le Duc d'Orléans, a pris un très beau poli, qui fait voir que cet albâtre est composé de plusieurs couches d'une ligne ou à-peu-près d'épaisseur, & qui paroissent elles-mêmes à la loupe, n'être qu'un amas de quelques autres petites couches très minces : ces couches sont ondées, & rentrant ainsi les unes dans les autres, elles font un tour serré & compact. . . .

Quant à la formation, on ne peut pas s'empêcher de reconnoître qu'elle est la suite des dépôts successifs d'une matiere qui a été chariée par un fluide : les ondes de deux larges bandes qu'on voit sur le côté du morceau en question, le démontrent invinciblement : elles semblent même prouver que la pierre a dû se former dans

La

La matière pierreuse que l'eau détache en s'infiltrant dans les bancs calcaires, est quelquefois si pure & si homogène, que les stalactites qui en résultent sont sans couleurs & transparentes, avec une figure de cristallisation régulière; ce sont ordinairement de petites colonnes à pans terminées par des pyramides triangulaires; & ces colonnes se cassent toujours obliquement. Cette matière est le spath; & les concrétions qui en contiennent une grande quantité, forment des albâtres plus transparens que les autres, mais qui sont en même temps plus difficiles à travailler.

Il ne faut pas bien des siècles, ni même un très grand nombre d'années, comme on pourroit le croire, pour former les albâtres: on voit croître les stalactites en assez peu de

---

un endroit où l'eau étoit resserrée & contrainte: en effet, cette eau devoit souffrir quelque retardement sur les côtés du canal, & accélérer son mouvement dans le milieu; ainsi, l'eau de ce milieu devoit agir & presser l'eau des côtés, qui, en résistant, ne pouvoit par conséquent que souffrir différentes courbures & occasionner, par une suite nécessaire, des sinuosités que le dépôt a conservées. La rapidité, ou le plus grand mouvement de l'eau, a encore dû être cause de la matiere la plus fine & la plus pure: les parties les plus grossieres & les plus lourdes ont dû être rejettées sur les bords & s'y déposer aisément, vu la tranquillité du mouvement de l'eau dans ces endroits «. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1754, *pages* 131 *& suiv.*

temps; on les voit se groupper, se joindre & s'étendre pour ne former que des masses communes; en sorte qu'en moins d'un siècle elles augmentent peut-être du double de leur volume. Etant descendu, en 1759, dans les mêmes grottes d'Arcy pour la seconde fois, c'est-à-dire, dix-neuf ans après ma première visite, je trouvai cette augmentation de volume très sensible & plus considérable que je ne l'avois imaginé; il n'étoit plus possible de passer dans les mêmes défilés par lesquels j'avois passé en 1740; les routes étoient devenues trop étroites ou trop basses; les cônes & les cylindres s'étoient alongés; les incrustations s'étoient épaissies; & je jugeai qu'en supposant égale l'augmentation successive de ces concrétions, il ne faudroit peut-être pas deux siècles pour achever de remplir la plus grande partie de ces excavations.

L'albâtre est donc une matière qui, se produisant & croissant chaque jour, pourroit, comme le bois, se mettre, pour ainsi dire, en coupes réglées à deux ou trois siècles de distance; car, en supposant qu'on fit aujourd'hui l'extraction de tout l'albâtre contenu dans quelques-unes des cavités qui en sont remplies, il est certain que ces mêmes cavités se rempliroient de nouveau d'une matière toute semblable par les mêmes moyens de l'infiltration & du dépôt des eaux gouttières qui passent à travers les couches supérieures de la terre, & les joints des bancs calcaires.

Au reste, cet accroissement des stalactites, qui est très sensible, & même prompt dans

certaines grottes, eſt quelquefois très lent dans d'autres. « Il y a près de vingt ans, » dit M. l'abbé de Sauvages, que je caſſai » pluſieurs ſtalactites dans une grotte où » perſonne n'avoit encore touché; à peine » ſe ſont-elles alongées aujourd'hui de cinq » ou ſix lignes; on en voit couler des » gouttes d'eau chargées de ſuc pierreux, » & le cours n'en eſt interrompu que dans » les temps de ſéchereſſe (*f*). » Ainſi, la formation de ces concrétions dépend non-ſeulement de la continuité de la ſtillation des eaux, mais encore de la qualité des rochers, & de la quantité de particules pierreuſes qu'elles en peuvent détacher : ſi les rochers ou bancs ſupérieurs ſont d'une pierre très dure, les ſtalactites auront le grain très fin, & ſeront longtemps à ſe former & à croître; elles croîtront au contraire en d'autant moins de temps, que les bancs ſupérieurs ſeront de matières plus tendres & plus poreuſes, telles que ſont la craie, la pierre tendre & la marne.

La plupart des albâtres ſe décompoſent à l'air, peut-être en moins de temps qu'il n'en faut pour les former : « la pierre dont » on ſe ſert à Veniſe pour la conſtruction » des palais & des égliſes, eſt une pierre » calcaire blanche, qu'on tire d'Iſtria, parmi » laquelle il y a beaucoup de ſtalactites d'un » tiſſu compact, & ſouvent d'un diamètre

(*f*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1746, *page* 747.

» deux fois plus grand que celui du corps » d'un homme très gros : ces stalactites se » forment en grande abondance dans les » voûtes souterraines des montagnes cal- » caires du pays. Ces pierres se décomposent » si facilement, que l'on vit, il y a quelques » années, à l'entablement supérieur de la » façade d'une belle église neuve, bâtie de » cette pierre, plusieurs grandes stalactites » qui s'étoient formées successivement par » l'égouttement lent des eaux qui avoient » séjourné sur cet entablement : c'est de la » même manière qu'elles se forment dans les » souterrains des montagnes, puisque leur » grain ou leur composition y ressemble *(g)*. » Je ne crois pas qu'il soit nécessaire de faire observer ici que cette pierre d'Istria est une espèce d'albâtre ; on le voit assez par la description de sa substance & de sa décomposition.

Et lorsqu'une cavité naturelle ou artificielle se trouve surmontée par des bancs de marbre qui de toutes les pierres calcaires est la plus dense & la plus dure, les concrétions formées dans cette cavité par l'infiltration des eaux ne sont plus des albâtres, mais de beaux marbres fins, & d'une dureté presque égale à celle du marbre, dont ils tirent leur origine, & qui est d'une formation bien plus ancienne : ces premiers marbres contiennent souvent des coquilles & d'autres productions de la mer, tandis que

(*g*) Lettres de M. Ferber, *pages* 41 & 42.

les nouveaux marbres, ainſi que les albâtres, n'étant composés que de particules pierreuſes détachées par les eaux, ne préſentent aucun veſtige de coquilles, & annoncent par leur texture, que leur formation eſt nouvelle.

Ces carrières paraſites de marbre & d'albâtre, toutes formées aux dépens des anciens bancs calcaires, ne peuvent avoir plus d'etendue que les cavités dans leſquelles on les trouve; on peut les épuiſer en aſſez peu de temps; & c'eſt par cette raiſon que la plupart des beaux marbres antiques ou modernes ne ſe trouvent plus; chaque cavité contient un marbre différent de celui d'une autre cavité, ſur-tout pour les couleurs, parce que les bancs des anciens marbres, qui ſurmontent ces cavernes, ſont eux-mêmes différemment colorés, & que l'eau, par ſon infiltration, détache & emporte les molécules de ces marbres avec leurs couleurs; ſouvent elle mêle ces couleurs ou les diſpoſe dans un ordre différent; elle les affoiblit ou les charge ſelon les circonſtances; cependant on peut dire que les marbres de ſeconde formation ſont en général plus fortement colorés que les premiers, dont ils tirent leur origine.

Et ces marbres de ſeconde formation, peuvent, comme les albâtres, ſe régénérer dans les endroits d'où on les a tirés, parce qu'ils ſont formés de même par la ſtillation des eaux. Baglivi (*h*) rapporte un grand nombre

(*h*) *De lapidum vegetatione,*

d'exemples qui prouvent évidemment que le marbre se reproduit de nouveau dans les mêmes carrières; il dit que l'on voyoit, de son temps, des chemins très unis, dans des endroits où cent ans auparavant il y avoit eu des carrières très profondes : il ajoute qu'en ouvrant des carrières de marbre on avoit rencontré des haches, des pics, des marteaux & d'autres outils renfermés dans le marbre, qui avoient vraisemblablement servi autrefois à exploiter ces mêmes carrières, lesquelles se sont remplies par la suite des temps, & sont devenues propres à être exploitées de nouveau.

On trouve aussi plusieurs de ces marbres de seconde formation qui sont mêlés d'albâtre; & dans le genre calcaire comme en tout autre, la Nature passe par degrés & nuances du marbre le plus fin & le plus dur, à l'albâtre & aux concrétions les plus grossières & les plus tendres.

La plupart des albâtres, & sur-tout les plus beaux, ont quelque transparence, parce qu'ils contiennent une certaine quantité de spath qui s'est cristallisée dans le temps de la formation des stalactites dont ils sont composés; mais pour l'ordinaire, la quantité du spath n'est pas aussi grande que celle de la matiere pierreuse, opaque & grossière; en sorte que l'albâtre qui résulte de cette composition, est assez opaque, quoiqu'il le soit toujours moins que les marbres.

Et lorsque les albâtres sont mêlés de beaucoup de spaths, ils sont plus cassans & plus difficiles à travailler, par la raison que cette

matiere ſpathique criſtalliſée, ſe fend, s'égrène très facilement, & ſe caſſe preſque toujours en ſens oblique; mais auſſi ces albâtres ſont ſouvent les plus beaux, parce qu'ils ont plus de tranſparence & prennent un poli plus vif que ceux où la matiere pierreuſe domine ſur celle du ſpath. On a cité, dans l'hiſtoire de l'Académie des Sciences (*i*), un albâtre trouvé par M. Puget aux environs de Marſeille, qui eſt ſi tranſparent, que, par le poli très parfait dont il eſt ſuſceptible, on voit, à plus de deux doigts de ſon épaiſſeur, l'agréable variété de couleurs dont il eſt embelli : le marbre à demi-tranſparent, que M. Pallas a vu dans la Province d'Iſchski en Tartarie, eſt vraiſemblablement un albâtre ſemblable à celui de Marſeille. Il en eſt de même du bel albâtre de Grenade en Eſpagne, qui, ſelon M. Bowles, eſt auſſi brillant & tranſparent que la plus belle cornaline blanche, mais qui néanmoins eſt fort tendre, à moitié blanc & à moitié couleur

(*i*) *Année* 1703, *page* 17. — » Dans certaines grottes, comme dans celle de la montagne de *Luminiadi*, près de Vicence en Italie, les criſtaliſations ſpathiques ſont jaunâtres & reſſemblent au plus beau ſucre candi; les criſtaux ſont en forme de pyramides triangulaires, dont le ſommet eſt très aigu : communément elles ſont verticales; de nouvelles pyramides ſortent des côtés de ces premieres, & deviennent horizontales : on peut en détacher de très grands blocs «. *Note de M. le Baron de Diétrich, dans les Lettres de M. Ferber, page* 25.

de cire (*k*); en général la transparence dans les pierres calcaires, les marbres & les albâtres, ne provient que de la matiere spathique, qui s'y trouve incorporée & mêlée en grande quantité; car les autres matieres pierreuses sont opaques.

Au reste, on peut regarder comme une pièce d'albâtre toutes les incrustations & même les ostéocoles & les autres concrétions pierreuses moulées sur des végétaux ou sur des ossemens d'animaux; il s'en trouve de cette derniere espèce en grande quantité dans les cavernes du Margraviat de Bareith, dont S. A. S. Mgr. le Margrave d'Anspach a eu la bonté de m'envoyer la description suivante. » On connoît assez les marbres qui » renferment des coquilles ou des pétrifica- » tions qui leur ressemblent. . . . Mais ici » on trouve des masses pierreuses paîtries » d'ossemens d'une maniere semblable; elles » sont nées, pour ainsi dire, de la conglu- » tination des fragmens des stalactites de la » pierre calcaire grise, qui fait la base de » toute la chaîne de ces montagnes, d'un » peu de sable, d'une substance marneuse » & d'une quantité infinie de fragmens d'os. » Il y a dans une seule pierre, dont on a » trouvé des masses de quelques centaines » de livres, un mélange de dents de diffé- » rentes espèces, de côtes, de cartilages,

(*k*) Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bowles, *pages* 424 & 425.

de

» de vertèbres, de phalanges, d'os cylin-
» driques; en un mot, des fragmens d'os de
» tous les membres, qui y sont par milliers.
» On trouve souvent, dans ces mêmes pier-
» res, un grand os qui en fait la pièce prin-
» cipale, & qui est entouré d'un nombre in-
» fini d'autres; il n'y a pas la moindre régu-
» larité dans la disposition des couches. Si
» l'on versoit de la chaux détrempée sur un
» mêlange d'esquilles, il en naîtroit quelque
» chose de semblable. Ces masses sont déjà
» assez dures dans les cavernes. . . . . mais
» lorsqu'elles sont exposées à l'air, elles
» durcissent au point que, quand on s'y
» prend comme il faut, elles sont suscepti-
» bles d'un médiocre poli. On trouve rare-
» ment des cavités dans l'intérieur; les in-
» terstices sont remplis d'une matiere com-
» pacte que la pétrification a encore décom-
» posée davantage. Je m'en suis à la fin pro-
» curé, avec beaucoup de peine, une col-
» lection si complète, que je puis présenter
» presque chaque os remarquable du sque-
» lette de ces animaux, enchâssé dans une
» propre pièce, dont il fait l'os principal.
» En entrant dans ces cavernes, pour la
» premiere fois, nous en avons trouvé une
» si grande quantité, qu'il eût été facile
» d'en amasser quelques charretées.

» Un heureux destin m'avoit réservé à
» moi & à mes amis, entr'autres, un mor-
» ceau de cette pierre osseuse à-peu-près de
» trois pieds de long, sur deux de large, &
» autant d'épaisseur.... La curiosité nous le
» fit mettre en pièces, car il étoit impossible

» de le faire passer par ces détroits pour le
» sortir en entier ; chaque morceau, à peu-
» près de deux livres, nous présenta plus de
» cent fragmens d'os... j'eus le plaisir de
» trouver dans le milieu une dent canine,
» longue de quatre pouces, bien conservée ;
» nous avons aussi trouvé des dents molaires
» de différentes espèces dans d'autres mor-
» ceaux de cette même masse (*l*). »

Par cet exemple des cavernes de Bareith, où les ossemens d'animaux dont elle est remplie, se trouvent incrustés & même pénétrés de la matière pierreuse amenée par la stillation des eaux, on peut prendre une idée générale de la formation des ostéocoles animales qui se forment par le même mécanisme que les ostéocoles végétales (*m*), telles que les

(*l*) Description des cavernes du Margraviat de Bareith, par Jean-Frédéric Esper, *in-folio*, *page* 27.

(*m*) M. Gleditsch donne une bonne description des ostéocoles qui se trouvent en grande quantité, dans les terreins maigres de Brandebourg : » Ce fossile, dit-il, est connu de tout le monde dans les deux Marches, où on l'emploie depuis plusieurs siècles à des usages tant internes qu'externes. . . . On le trouve dans un sable plus ou moins léger, blanc, gris, rouge ou jaunâtre, fort ressemblant à l'espèce de sable qu'on trouve ordinairement au fond des rivieres : celui qui touche immédiatement l'ostéocole est plus blanc & plus mou que le reste. . . . Quand, dans les temps pluvieux, cette terre, qui s'attache fortement aux mains, vient à se dissoudre dans les lieux élevés, les eaux l'entraînent en forme d'émulsion, dans les creux qui se trouvent au-dessous. . . . Elle ne

mousses pétrifiées & toutes les autres concrétions dans lesquelles on trouve des figures de végétaux ; car, supposons qu'au lieu d'ossemens d'animaux accumulés dans ces cavernes, la Nature ou la main de l'homme y eussent entassé une grande quantité de roseaux ou de mousses, n'est-il pas évident que ce même suc pierreux auroit saisi les mousses & les roseaux, les auroit incrustés

---

diffère guère de la marne, & se trouve attachée au sable, dans des proportions différentes. . . . Mais, plus le sable est voisin des branches du fossile, plus la quantité de cette terre augmente : il n'y a pas grande différence entr'elle & la matiere même du fossile : on trouve aussi cette terre dans les fonds & même sous quelques étangs, &c....

» Les vents, les pluies, &c. en enlevant le sable, laissent quelquefois à découvert l'ostéocole. . . . Quelquefois on trouve çà & là des pièces rompues. . . . Quand on apperçoit des branches, on les dégage du sable avec précaution, & on les suit jusqu'au tronc qui jette des racines sous terre de plusieurs côtés. . . .

» Tant que le tronc entier est encore renfermé dans le sable, la forme du fossile ne l'offre aux yeux que d'un côté, & alors elle représente assez parfaitement le bas du tronc d'un vieil arbre. . . . Les racines descendent en partie jusqu'à la profondeur de quatre à six pieds, & s'étendent en partie plus obliquement de tous côtés. . . . Le tronc du fossile, dont la grandeur & l'épaisseur varient, doit sans doute son origine au tronc de quelque arbre mort, & en partie carié, ce qui se prouve suffisamment par la lésion & la destruction de sa structure intérieure. . . .

» Les racines les plus fortes sont plus ou moins grosses

en-dehors, & remplis en-dedans, & même dans tous leurs pores; que dès-lors ces concrétions pierreuses en auront pris la forme, & qu'après la destruction & la pourriture de ces matières végétales, la concrétion pierreuse subsistera & se présentera sous cette même forme; nous en avons la preuve démonstrative dans certains morceaux qui sont encore roseaux en partie, & du reste ostéo-

---

que le bras; elles s'amincissent peu-à-peu en se divisant; de sorte que les dernieres ramifications ont à peine une circonférence qui égale une plume d'oie. Pour les productions capillaires des racines, elles ne se trouvent en aucun endroit du fossile, sans doute parce que leur ténuité & la délicatesse de leur texture ne leur permet pas de résister à la putréfaction. . . . On trouve rarement les grosses racines pétrifiées & durcies dans le sable; elles y sont plutôt un peu humides & molles; & exposées à l'air, elles deviennent sèches & friables. . . .

» La masse terrestre qui, à proprement parler, constitue notre fossile, est une vraie terre de chaux; & quand on l'a nettoyée du sable & de la pourriture qui peuvent y rester, l'acide vitriolique avec lequel elle fait une forte effervescence, la dissout en partie. La matiere de notre fossile, lorsqu'elle est encore renfermée dans le sable, est molle; elle a de l'humidité; sa cohérence est lâche, & il s'en exhale une odeur âcre, assez foible cependant, ou bien elle forme un graveleux, pierreux, insipide & sans odeur : tout cela met en évidence que la terre de chaux de ce fossile n'est point du gravier fin lié par le moyen d'une glu, comme le prétendent quelques Auteurs.

» Mais lorsqu'on peut remarquer, dans la composition

coles : je connois aussi des mousses dont le bas est pleinement incrusté, & dont le dessus est encore vert & en état de végétation. Et, comme nous l'avons dit, tout ce qu'on appelle pétrifications ne sont que des incrustations qui non-seulement se sont appliquées sur la surface des corps, mais en ont même pénétré & rempli les vides & les pores, en se substituant peu-à-peu à la matière animale

---

de la matiere de notre fossile, quelque proportion, elle consiste, pour l'ordinaire, en parties égales de sable & de terre de chaux.»

» Ce fossile est dû à des troncs d'arbres, dont les fibres ont été atténuées & pourries par l'humidité. . . . Il se forme dans ces troncs & dans ces racines, des cavités où s'insinuent facilement par le moyen de l'eau, le sable & la terre de chaux qu'elle a dissous : cette terre entrant par tous les trous & les endroits cariés, descend jusqu'aux extrémités de toute la tige & des racines, jusqu'à ce qu'avec le temps toutes ces cavités se trouvent exactement remplies : l'eau superflue trouve aisément une issue, dont les traces se manifestent dans le centre poreux des branches; voilà comment ce fossile se forme. . . . . L'humidité croupissante qui est perpétuellement autour du fossile, est le véritable obstacle à son endurcissement.

» Quelques Auteurs ont regardé comme de l'ostéocole, une certaine espèce de tuf en partie informe, en partie composé de l'assemblage de plusieurs petits tuyaux de différente nature : ce tuf se trouve en abondance dans plusieurs contrées de la Thuringe & en d'autres endroits. . . .

» L'expérience, jointe au consentement de plusieurs

ou végétale, à mesure qu'elle se décomposoit.

On vient de voir, par la note précédente, que les ostéocoles ne sont que des incrustations d'une matière crétacée ou marneuse, & ces incrustations se forment quelquefois en très peu de temps, aussi-bien au fond des eaux que dans le sein de la terre. M. Dutour, Correspondant de l'Académie des

Auteurs, dépose que le terrein naturel & le plus convenable à l'ostéocole, est un terroir stérile, sablonneux & léger; au contraire, un terrein gras, consistant, argilleux, onctueux & limoneux, &c. lorsqu'il vient à être délayé par l'eau, laisse passer lentement & difficilement l'eau elle-même, & à plus forte raison quelqu'autre terre, comme celle dont l'ostéocole est formée : l'ostéocole se mêleroit intimement à la terre grasse, dans l'intérieur de laquelle elle formeroit des lits plats, plutôt que de pénétrer une substance aussi consistante «. *Extrait des Mémoires de l'Académie de Prusse, par M. Paul Avignon, 1768, tome V, in-12., page 1 & suiv. du Supplément à ce volume.*

M. Bruckmann dit, comme M. Gleditsch, que les ostéocoles ne se trouvent point dans les terres grasses & argilleuses, mais dans les terreins sablonneux; il y en a près de Francfort sur-l'Oder, dans un sable blanchâtre, mêlé d'une matiere noire, qui n'est que du bois pourri : l'ostéocole est molle dans la terre, mais plutôt friable que ductile; elle se desséche & durcit en très peu de temps à l'air : c'est une espèce de marne, ou du moins une terre qui lui est fort analogue. Les différentes figures des ostéocoles ne viennent que des racines auxquelles cette matiere s'attache; de là provient aussi la ligne noire qu'on

Sciences, cite un oſtéocole qu'il a vu ſe former en moins de deux ans. « En faiſant net- » toyer un canal, je remarquai, dit-il, que » tout le fond étoit comme tapiſſé d'un tiſſu » fort ſerré de filets pierreux, dont les plus » gros n'avoient que deux lignes de dia- » mètre, & qui ſe croiſoient en tout ſens: » Les filets étoient de véritables tuyaux » moulés ſur des racines d'ormes fort menues

---

trouve preſque toujours dans leur milieu : elles ſont toutes creuſes, à l'exception de celles qui ſont formées de pluſieurs petites fibres de racines accumulées & réunies par la matiere marneuſe ou crétacée. *Voyez la Collection académique, Partie Etrangere, tome II, pages* 155 & 156.

M. Beurer de Nuremberg, ayant fait déterrer grand nombre d'oſtéocoles, en a trouvé une dans le temps de ſa formation; c'étoit une ſouche de peuplier noir qui, par ſon extrémité ſupérieure, étoit encore ligneuſe, & dont la racine étoit devenue une véritable oſtéocole. *Voyez les Tranſact. philoſoph. année* 1745, n°. 476.

M. Guettard a auſſi trouvé des oſtéocoles en France, aux environs d'Etampes, & particulièrement ſur les bords de la riviere de Louette. » L'oſtéocole d'Etampes, dit cet Académicien, forme des tuyaux longs depuis trois ou quatre pouces juſqu'à un pied, un pied & demi & plus : le diamètre de ces tuyaux eſt de deux, trois, quatre lignes, & même d'un pouce; les uns, & c'eſt le plus grand nombre, ſont cylindriques; les autres ſont formés de pluſieurs portions de cercles, qui, réunis, forment une colonne à pluſieurs pans. Il y en a d'applatis; les bords de quelques autres ſont roulés en dedans,

» qui s'y étoient desséchées, & qu'on pou-
» voit aisément en tirer. La couleur de ces
» tuyaux étoit grise, & leurs parois, qui
» avoient un peu plus d'un tiers de ligne
» d'épaisseur, étoient assez fortes pour résis-
» ter sans se briser à la pression des doigts. A
» ces marques, je ne pus méconnoître l'ostéo-
» cole, mais je ne pus aussi m'empêcher
» d'être étonné du peu de temps qu'elle

---

suivant leur longueur, & ne sont par conséquent que demi-cylindriques; plusieurs n'ont qu'une seule couche, mais beaucoup plus en ont deux ou trois; on diroit que ce sont autant de cylindres renfermés les uns dans les autres : le milieu d'un tuyau cylindrique, fait d'une ou deux couches, en contient quelquefois une troisième qui est prismatique triangulaire. Quelques-uns de ces tuyaux sont coniques; d'autres, ceux-ci sont cependant rares, sont courbés & forment presque un cercle : de quelque figure qu'ils soient, leur surface interne est lisse, polie & ordinairement striée ; l'extérieure est raboteuse & bosselée ; la couleur est d'un assez beau blanc de marne, ou de craie à l'extérieur; celle de la surface interne est quelquefois d'un jaune tirant sur le rougeâtre; & si elle est blanche, ce blanc est toujours un peu sale. . . . . Il y a aussi de l'ostéocole sur l'autre bord de la riviere, mais en moindre quantité. . . . On en trouve encore de l'autre côté de la ville, dans un endroit qui regarde les moulins à papier qui sont établis sur une branche de la Chalouette, & sur les bords des fossés de cette ville qui sont de ce côté. . . .

M. Guettard rapporte encore plusieurs observations pour prouver que la formation de l'ostéocole des environs d'E-

» avoit mis à ſe former ; car ce canal n'étoit
» conſtruit que depuis environ deux ans &
» demi ; & certainement les racines qui
» avoient ſervi de noyaux à l'oſtéocole
» étoient de plus nouvelle date (*n*). » Nous avons d'autres exemples d'incruſtations qui ſe font encore en moins de temps, dans de certaines circonſtances. Il eſt dit, dans l'Hiſtoire de l'Académie des Sciences (*o*), que M. de la Chapelle avoit apporté une pétrification fort épaiſſe, tirée de l'aqueduc d'Arcueil, & qu'il avoit appris des ouvriers que ces pétrifications ou incruſtations ſe font par lits chaque année ; que, pendant l'hiver, il ne s'en fait point, mais ſeulement pendant l'été, & que, quand l'hiver a été très pluvieux & abondant en neiges, les pétrifications qui ſe forment pendant l'été ſuivant ſont quelquefois d'un pied d'épaiſſeur ; ce fait eſt peut-être exagéré ; mais au moins on eſt ſûr que ſouvent en une ſeule année ces dépôts pierreux ſont de plus d'un pouce ou

---

tampes, n'eſt dûe qu'à des plantes qui ſe ſont chargées de particules de marne & de ſable des montagnes voiſines, qui auront été entraînées par les averſes d'eau, & arrêtées dans les mares par les plantes qui y croiſſent, & ſur leſquelles ces particules de marne & de ſable ſe ſeront dépoſées ſucceſſivement «. *Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1754, *page* 269 *juſqu'à* 288.

(*n*) Hiſtoire de l'Académie des Sciences, *année* 1761, *page* 24.

(*o*) Idem, *année* 1713, p. 23.

deux ; on en trouve un exemple dans la même Histoire de l'Académie (*p*). Le *ruisseau de craie*, près de Besançon, enduit d'une incrustation pierreuse les tuyaux de bois de sapin où l'on fait passer son eau pour l'usage de quelques forges ; il forme dans leur intérieur en deux ans d'autres tuyaux d'une pierre compacte d'environ un pouce & demi d'épaisseur. M. du Luc dit qu'on voit dans le Valais des eaux aussi claires qu'il soit possible, & qui ne laissent pas de former de tels amas de tuf, qu'il en résulte des saillies considérables sur les faces des montagnes (*q*), &c.

Les stalactites, quoique de même nature que les incrustations & les tufs, sont seulement moins impures & se forment plus lentement. On leur a donné différens noms suivant leurs différentes formes ; mais M. Guettard dit avec raison que les stalactites, soit en forme pyramidale ou cylindrique, ou en tubes, peuvent être regardées comme une même sorte de concrétions (*r*). Il parle d'une concrétion en très grande masse, qu'il a observée aux environs de *Crégi*, village peu éloigné de Meaux, qui s'est formée par le dépôt de l'eau d'une fontaine voisine, & dans laquelle on trouve renfermées des mousses, des chiendents & d'autres plantes qui forment

(*p*) Année 1720, *page* 23.

(*q*) Lettres à la Reine d'Angleterre, *page* 17.

(*r*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1754, *page* 17.

des milliers de petites ramifications, dont les branches sont ordinairement creuses, parce que ces plantes se sont à la longue pourries, & entièrement détruites (*s*). Il cite aussi les incrustations, en forme de planche de sapin, qui se trouvent aux environs de Besançon. « Lorsqu'on voit, pour la » première fois, dit cet Académicien, un » morceau de ce dépôt pierreux, il n'y a » personne qui ne le prenne d'abord pour » une planche de sapin pétrifié... Rien, en » effet, n'est plus propre à faire prendre » cette idée que ces espèces de planches; » une de leurs surfaces est striée de longues » fibres longitudinales & parallèles, comme » peuvent être celles des planches de sapin: » la continuité de ces fibres est quelquefois » interrompue par des espèces de nœuds » semblables à ceux qui se voient dans ce » bois; ces nœuds sont de différentes grosseurs & figures. L'autre surface de ces » planches est en quelque sorte ondée à-peu-près comme seroit une planche de sapin » mal polie. Cette grande ressemblance s'évanouit cependant lorsqu'on vient à examiner » ces sortes de planches. On s'aperçoit aisément alors qu'elles ne font voir que ce » qu'on remarqueroit sur des morceaux de » plâtre ou de quelque pâte qu'on auroit » étendue sur une planche de sapin.... On

---

(*s*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1754, *page* 58 & *suiv*.

» s'assure facilement dès-lors que ces planches pierreuses ne sont qu'un dépôt fait sur des planches de ce bois ; & si on les casse, on le reconnoît encore mieux, parce que les stries de la surface ne se continuent pas dans l'intérieur (*t*). »

M. Guettard cite encore un autre dépôt pierreux qui se fait dans les bassins du château d'Issy, près de Paris ; ce dépôt contient des groupes de plantes *verticillées* toutes incrustées. Ces plantes, telles que la girandolle d'eau, sont très communes dans toutes les eaux dormantes ; la quantité de ces plantes fait que les branches des différens pieds s'entrelacent les unes avec les autres, &, lorsqu'elles sont chargées du dépôt pierreux, elles forment des groupes que l'on pourroit prendre pour des plantes pierreuses ou des plantes marines semblables à celles qu'on appelle *coralines*.

Par ce grand nombre d'exemples, on voit que l'incrustation est le moyen aussi simple que général, par lequel la Nature conserve, pour ainsi dire, à perpétuité les empreintes de tous les corps sujets à la destruction ; ces empreintes sont d'autant plus exactes & fidèles, que la pâte qui les reçoit est plus fine ; l'eau la plus claire & la plus limpide, ne laisse pas d'être souvent chargée d'une très grande quantité de molécules pierreuses

---

(*t*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année* 1754, *page* 131 & *suiv.*

qu'elle tient en diſſolution, & ces molécules, qui ſont d'une extrême ténuité, ſe moulent ſi parfaitement ſur les corps les plus délicats, qu'elles en repréſentent les traits les plus déliés ; l'art a même trouvé le moyen d'imiter en ceci la Nature ; on fait des cachets, des reliefs, des figures parfaitement achevées, en expoſant des moules au jailliſſement d'une eau chargée de cette matière pierreuſe (*u*) ; & l'on peut faire auſſi des pétrifications artificielles, en tenant long-temps dans cette eau des corps de toute eſpèce ; ceux qui ſeront ſpongieux ou poreux, recevront l'in-

---

(*u*) C'eſt aux bains de *Saint-Filippo*, ſur le penchant de la montagne de *Saint-Fiora*, près de Sienne, que M. le Docteur *Leonardo Vegni* a établi ſa ſinguliere manufacture d'impreſſions de médailles & de bas-reliefs, formés par la poudre calcaire que dépoſent ces eaux ; pour cela, il les fait tomber d'aſſez haut ſur des lattes de bois placées en travers ſur un grand cuveau ; l'eau, par cette chûte, rejaillit en gouttes contre les parois de la cuve, auxquelles ſont attachés les modèles & les médailles ; & en peu de temps on les voit couvertes d'une incruſtation très fine & très compacte. . . . On peut même colorer ce ſédiment pierreux en rouge, en faiſant filtrer l'eau qui doit le dépoſer à travers du bois de fernambouc : il faut que cette matiere ſoit bien abondante dans les eaux, puiſqu'on aſſure qu'on a déjà fait par ce moyen des buſtes entiers, & que M. le Docteur Vegni eſpère réuſſir à en faire des ſtatues maſſives de grandeur humaine. *Voyez la note de M. le Baron de Dietrich, page 174 des Lettres de M. Ferber.*

cruſtation tant au dehors qu'en dedans; & ſi la ſubſtance animale ou végétale, qui ſert de moule, vient à pourrir, la concrétion qui reſte paroît être une vraie pétrification; c'eſt-à-dire, le corps même qui s'eſt pétrifié, tandis qu'il n'a été qu'incruſté à l'intérieur comme à l'extérieur.

FIN du Tome premier.



TABLE DES TITRES

Contenus dans ce Volume.

FIN DE LA TABLE.

